

**Załącznik do Uchwały nr 59/2020-2021  
Senatu UP w Lublinie z dnia 25 czerwca 2021 r.**

**Karta opisu zajęć (syllabus)**

Nazwa kierunku studiów	Biobezpieczeństwo i zarządzanie kryzysowe
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	<b>Biofizyka i ochrona radiologiczna</b> <i>Biophysics and radiation protection</i>
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	obowiązkowy
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	5(2,6/2,4)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Marta Arczewska
Jednostka oferująca moduł	Katedra Biofizyki
Cel modułu	Celem modułu jest nabycie wiedzy w zakresie biofizyki oraz umiejętności jej wykorzystania do ilościowego opisu zjawisk występujących w organizmach żywych na różnych poziomach ich organizacji. Zapoznanie się z podstawami teoretycznymi oraz praktycznymi różnymi technik badawczych stosowanych w naukach przyrodniczych. Idee fizyki współczesnej i elementy fizyki jądrowej. Poznanie teoretycznych i praktycznych problemów związanych z stosowaniem izotopów promieniotwórczych i promieniowania jonizującego, poznanie zasad i norm związanych z ochroną radiologiczną. Poznanie skutków oddziaływania promieniowania jonizującego na organizmy żywe i ich zależności od dawki. Wielkości i jednostki stosowane w ochronie radiologicznej.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Absolwent zna i rozumie pojęcia i terminologię z zakresu biofizyki oraz posiada wiedzę dotyczącą wielkości i jednostek stosowanych w ochronie radiologicznej.
	W2. Absolwent zna i rozumie techniki i narzędzia badawcze do badania układów biologicznych, w tym w zakresie biofizyki i bezpieczeństwa biologicznego.
	Umiejętności:
	U1. Absolwent potrafi stosować podstawowe sposoby obserwacji, metody oraz techniki pomiarowe, dobierając je adekwatnie pod kątem skali przestrzennej i czasowej do badania struktur i procesów biologicznych.
	U2. Absolwent potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu biobezpieczeństwa metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne.
	Kompetencje społeczne:
K1. Absolwent jest gotów do ustawicznego samokształcenia i samodoskonalenia poprzez	

	<p>systematyczne uczenie się, uaktualnianie wiedzy z zakresu swojej działalności oraz podnoszenie kompetencji zawodowych i osobistych.</p> <p>K2. Absolwent jest gotów do pracy w zespole podczas wykonywania ćwiczeń, zadań domowych i projektów wymaganych programem dydaktycznym i wykazuje odpowiedzialność za możliwe zagrożenia wynikające z pracy w specjalistycznym laboratorium, umie zapewnić sobie i innym bezpieczne warunki pracy.</p>
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>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.</p>
Treści programowe modułu	<p>Rola fizyki i biofizyki w innych naukach przyrodniczych. Podstawowe oddziaływania występujące w przyrodzie. Definicje podstawowych jednostek fizycznych, układ SI. Zasady dynamiki Newtona, pojęcie siły. Elementy biomechaniki układu ruchu w organizmie żywym. Elementy mechaniki płynów. Ruch falowy z elementami akustyki. Biofizyka narządu słuchu. Właściwości układu termodynamicznego, parametry i funkcje stanu; równowaga termodynamiczna. Zasady termodynamiki. 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, fluorescencyjnej oraz spektroskopii w podczerwieni. Elementy fizyki jądrowej. Wielkości i jednostkach stosowanych w ochronie radiologicznej. Charakterystyka naturalnych i sztucznych źródeł promieniowania jonizującego. Detekcja promieniowania jonizującego. Skutki biologiczne promieniowania jonizującego i ich zależność od dawki.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p><u>Literatura podstawowa:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki Tom 1-5, PWN Warszawa 2003.</li> <li>2. S. Przystalski, Fizyka z elementami biofizyki i agrofizyki, Wydawnictwo Uniwersytet Wrocławski Wrocław 2001.</li> <li>3. pod red F. Jaroszyka, Biofizyka, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2002.</li> <li>4. pod red. A. Z. Hrynkiewicza Człowiek i promieniowanie jonizujące, PWN Warszawa 2001.</li> <li>5. B. Gostkowska: Wielkości, jednostki i obliczenia stosowane w ochronie radiologicznej, CLOR, Warszawa 2003.</li> </ol> <p><u>Literatura uzupełniająca:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. pod. red. M. Bryszewska i W. Leyko, Biofizyka dla biologów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997.</li> <li>2. pod red. Z. Józwiak, G. Bartosz, Biofizyka - wybrane zagadnienia z ćwiczeniami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.</li> </ol>

	<p>3. W. Moebs, S. J. Ling, J. Sanny, Fizyka dla szkół wyższych, Tom 1-3, OpenStax Polska  <a href="https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szk%C3%B3%C5%82-wy%C5%BCszych-tom-1(-2,-3)">https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szk%C3%B3%C5%82-wy%C5%BCszych-tom-1(-2,-3)</a>.</p>
<p>Planowane formy/działania/metody dydaktyczne</p>	<p>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.</p>
<p>Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się</p>	<p><u>SPOSOBY WERYFIKACJI:</u>  W1 – ocena pięciu sprawdzianów pisemnych w formie pytań otwartych (definicje do wyjaśnienia), ocena egzaminu pisemnego obejmującego zagadnienia wymienione w treściach programowych wykładu w formie nie więcej niż 14 pytań otwartych wymagających krótkich, syntetycznych odpowiedzi.  W2 – ocena za prawidłowo wykonane ćwiczenia oraz sporządzenie sprawozdania.  U1, U2 – ocena sprawdzianów pisemnych w formie pytań otwartych, ocena zadania projektowego, ocena wystąpienia, ocena prezentacji, ocena eksperymentu, ocena sprawdzianów.  K1 – ocena z przygotowanego opracowania przydzielonego zagadnienia, ocena sprawdzianu pisemnego; ocena pracy w grupie i pracy indywidualnej.</p> <p><u>DOKUMENTOWANIE OSIĄGNIĘTYCH EFEKTÓW UCZENIA:</u>  Prace etapowe: zaliczenia cząstkowe – sprawdziany pisemne, karty prac z wykonywanych ćwiczeń; prace końcowe: egzamin; archiwizowanie w formie papierowej; dziennik prowadzącego</p> <p><u>Szczegółowe kryteria przy ocenie zaliczenia i prac kontrolnych:</u>  Warunkami koniecznymi zaliczenia pracowni fizycznej są:  a) obecność studenta na zajęciach obejmujących więcej niż 80 % czasu trwania wszystkich zajęć dla studentów biologii w pracowni w ciągu semestru;  b) uzyskanie przez studenta, co najmniej ośmiu pozytywnych ocen z kolokwium wstępnych w ramach realizowanych tematów;  Egzamin końcowy obejmuje zagadnienia wymienione w treściach programowych wykładu i zawiera nie więcej niż 15 pytań otwartych wymagających krótkich, syntetycznych odpowiedzi.  Warunkiem koniecznym zaliczenia egzaminu jest uzyskanie nie mniej niż 51 % sumy punktów uzyskanych z pytań egzaminacyjnych. Dla oceny ma także znaczenie obecność studenta na wykładzie. Istnieje możliwość zwolnienia z egzaminu dla najlepszych studentów, którzy uzyskują wyróżniające się osiągnięcia w nauce przedmiotu. Lista osób zwolnionych z egzaminu jest podawana do wiadomości na ostatnich zajęciach.</p>

	<p>Oceny średnie oblicza się z dokładnością do dwóch miejsc dziesiętnych, które są uwarunkowane następującymi nierównościami:</p> <p>niedostateczny lub <math>2.0 &lt; 2.75</math> (oraz gdy student uzyskuje <math>&lt; 51\%</math> sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego materiału),</p> <p><math>2.75</math> dostateczny lub <math>3.0 &lt; 3.25</math> (oraz gdy student uzyskuje od <math>51</math> do <math>60\%</math> sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego materiału),</p> <p><math>3.25</math> plus dostateczny lub <math>3.5 &lt; 3.75</math> (oraz gdy student uzyskuje od <math>61</math> do <math>70\%</math> sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego materiału),</p> <p><math>3.75</math> dobry lub <math>4.0 &lt; 4.25</math> (oraz gdy student uzyskuje od <math>71</math> do <math>80\%</math> sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego materiału),</p> <p><math>4.25</math> plus dobry lub <math>4.5 &lt; 4.75</math> (oraz gdy student uzyskuje od <math>81</math> do <math>90\%</math> sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego materiału),</p> <p><math>4.75</math> bardzo dobry lub <math>5.0</math> (oraz gdy student uzyskuje od <math>91</math> do <math>100\%</math> sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego materiału).</p>
<p>Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową</p>	<p>Ocena końcowa modułu jest średnią arytmetyczną oceny z egzaminu (<math>50\%</math>) oraz z laboratorium (<math>50\%</math>), przy czym obie oceny muszą być przynajmniej dostateczne. Ocenę końcową z laboratorium wystawia się na podstawie cząstkowych ocen, które student otrzymuje w trakcie realizacji każdego tematu. Ocenie tej podlega każdy student na podstawie odpowiedzi ustnej lub pisemnej, aktywności na zajęciach oraz udziału w przygotowaniu sprawozdań. Warunki te są przedstawiane na pierwszych zajęciach z modułu.</p>
<p>Bilans punktów ECTS</p>	<p>Formy zajęć: wykład, ćwiczenia, konsultacje, przygotowanie do zajęć, przygotowanie projektów, studiowanie literatury.</p> <p><u>Kontaktowe</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykład (30 godz./1,2 ECTS),</li> <li>– ćwiczenia, w tym ćwiczenia laboratoryjne 20 godz. i zajęcia audytoryjne 10 godz. (30 godz./1,2 ECTS),</li> <li>– konsultacje (2 godz./0,08 ECTS),</li> <li>– egzamin/egzamin poprawkowy (2 godz./0,08 ECTS).</li> </ul> <p>Łącznie – 64 godz./2,56 <math>\approx</math> 2,6 ECTS</p> <p><u>Niekontaktowe</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wstępne przygotowanie teoretyczne do ćwiczeń (10 godz./0,4 ECTS),</li> <li>– studiowanie literatury (10 godz./0,4 ECTS),</li> <li>– opracowanie wyników pomiarowych i ich analiza (15 godz./0,6 ECTS)</li> <li>– przygotowanie do egzaminu (25 godz./1,0 ECTS),</li> </ul> <p>Łącznie 60 godz./2,4 ECTS</p>

<p>Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</p>	<p>udział w wykładach – 30 godz.; w ćwiczeniach – 30 godz.; konsultacjach – 2 godz.; egzaminie – 2 godz.</p>
<p>Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się</p>	<p>Kod efektu modułowego – kod efektu kierunkowego  W1, W2 – BB_W01, BB_W02  U1, U2 – BB_UO1, BB_UO2  K1 – BB_KO1, BB_KO2</p>