

Karta opisu zajęć (syllabus)

Nazwa kierunku studiów	Biologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Fizyczne metody pomiarów materiału biologicznego/ Physical methods in the study of biological systems
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	niestacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	2
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/ niekontaktowe	3 (0,96/2,04)
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 zapoznanie studenta z metodami fizycznymi w badaniach struktury, funkcji i właściwości makrocząsteczek oraz organelli subkomórkowych. Przekazanie wiedzy z zakresu planowania i prowadzenia badań naukowych z zakresu nauk biologicznych oraz rozwinięcie umiejętności samodzielnego poszukiwania informacji oraz przygotowywania projektu badawczego. Efektem powinno być rozwinięcie praktycznych umiejętności w doborze metod oraz narzędzi badawczych adekwatnych do rodzaju materiału biologicznego oraz zdolność podstawowej interpretacji uzyskanych wyników pomiarowych.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i	Wiedza: W1 – student uzasadnia zastosowanie zaawansowanych technik pomiarowych do rozwiązywania złożonych problemów badawczych z pogranicza nauk biologicznych.
kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	W2 – studenta zna i rozumie w pogłębionym stopniu fizyczne podstawy metod pomiarowych w badaniach biologicznych układów i procesów biologicznych.
	Umiejętności: U1 – student potrafi zaproponować odpowiednie techniki pomiarowe do monitoringu układów biologicznych i procesów w nich zachodzących.
	U2 – student potrafi wykorzystywać literaturę naukową z zakresu wykorzystania specjalistycznych technik pomiarowych do rozwiązywania złożonych problemów badawczych.
	Kompetencje społeczne: K1 – student jest gotów do ustawicznego samokształcenia i samodoskonalenia poprzez systematyczne uczenie się, uaktualnianie wiedzy z zakresu swej działalności z dostępnych źródeł literatury i innych, w celu podniesienia kompetencji.
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza i umiejętności praktyczne z kursów: Fizyka i biofizyka oraz Biochemia

Treści programowe modułu	<p>Przegląd zagadnień i technik badawczych będących tematem aktualnie prowadzonych badań w naukach biologicznych.</p> <p><u>Techniki spektroskopowe</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - spektroskopia i mikrospektroskopia w podczerwieni z transformacją Fouriera (FTIR), - spektroskopia Ramana i obrazowanie ramanowskie, - spektrofluorymetria. <p><u>Techniki mikroskopowe</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - mikroskopia fluorescencyjna i konfokalna - mikroskopia elektronowa - mikroskopia kąta Brewstera - mikroskopia sił atomowych
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ślósarek G., Biofizyka molekularna. Zjawiska. Instrumenty. Modelowanie, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011. 2. pod red. A. Hrynkiewicza i E. Rokity, Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1999. 3. Paszyc S., Podstawy fotochemii, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa, 1992. <p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Silverstein R.M., Webster F.X., Kiemle D.J., Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007. 2. Kęcki Z.: Podstawy spektroskopii molekularnej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	<p><u>Wykład:</u> prezentacje multimedialne, pokazy (prezentacja wybranych technik pomiarowych z demonstracją użycia i możliwością samodzielnego wykonania pomiaru przez studentów), bazy internetowe, analiza i interpretacja prezentowanych problemów badawczych.</p> <p><u>Ćwiczenia audytoryjne:</u> prezentacje multimedialne, zadania problemowe, konsultacje, dyskusja.</p>
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p><u>Sposoby weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się:</u></p> <p>W zakresie wiedzy (W1 i W2):</p> <ul style="list-style-type: none"> - test zaliczeniowy z treści realizowanych na wykładach, - przygotowanie referatu na wybrany temat dotyczący zagadnień poruszanych na wykładzie. <p>W zakresie umiejętności (U1 i U2):</p> <ul style="list-style-type: none"> - przygotowanie prezentacji multimedialnej na podstawie analizy tekstów naukowych (praca w grupie), - aktywność podczas dyskusji na ćwiczeniach. <p>W zakresie kompetencji (K1):</p> <ul style="list-style-type: none"> - samodzielne i/lub zespołowe rozwiązywanie problemów badawczych. <p><u>Formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się:</u></p> <p>Prezentacje multimedialne i referaty studentów archiwizowane w formie elektronicznej, imienny test zaliczeniowy, dziennik prowadzącego, wpis do systemu ocen.</p> <p>W sytuacji odgórnej zawieszenie realizacji zajęć w Uczelni i konieczności nauczania zdalnego – historia na platformie TEAMS oraz dopuszcza się inne metody weryfikacji realizowanych efektów uczenia w sposób adekwatny do sytuacji.</p>
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Zaliczenie modułu na podstawie obecność i aktywnego uczestnictwa w ćwiczeniach audytoryjnych oraz ocen uzyskanych za przygotowanie pre-

	<p>zentacji i referatów na zadany temat. Końcowa ocena z przedmiotu to średnia ważona ocen z ćwiczeń audytoryjnych: przygotowanie prezentacji oraz udział w dyskusji na zajęciach (waga do oceny końcowej =25%), przygotowanie referatu (25%) oraz z testu zaliczeniowego (50%). W przypadku gdy przynajmniej jedna składowa zostanie oceniona negatywnie ocena końcowa jest również negatywna. Warunki te są przedstawiane na pierwszych zajęciach z modułu.</p> <p><u>Szczegółowe kryteria oceniania:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - student wykazuje dostateczny (3,0) stopień wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje powyżej 50 do 60% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio, przy zaliczeniu cząstkowym – jego części), - student wykazuje dostateczny plus (3,5) stopień wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje powyżej 61 do 70% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części), - student wykazuje dobry stopień (4,0) wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje powyżej 71 do 80% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części), - student wykazuje plus dobry stopień (4,5) wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje powyżej 81 do 90% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części), - student wykazuje bardzo dobry stopień (5,0) wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje powyżej 91% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części). 																		
Bilans punktów ECTS	KONTAKTOWE																		
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Forma zajęć</th> <th style="width: 25%; text-align: center;">Liczba godz.</th> <th style="width: 25%; text-align: center;">Punkty ECTS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wykład</td> <td style="text-align: center;">9 godz.</td> <td style="text-align: center;">0,36</td> </tr> <tr> <td>Demonstracja wybranych technik pomiarowych</td> <td style="text-align: center;">3 godz.</td> <td style="text-align: center;">0,12</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td style="text-align: center;">9 godz.</td> <td style="text-align: center;">0,36</td> </tr> <tr> <td>Konsultacje</td> <td style="text-align: center;">3 godz.</td> <td style="text-align: center;">0,12</td> </tr> <tr> <td>Razem kontaktowe</td> <td style="text-align: center;">24 godz.</td> <td style="text-align: center;">0,96</td> </tr> </tbody> </table>	Forma zajęć	Liczba godz.	Punkty ECTS	Wykład	9 godz.	0,36	Demonstracja wybranych technik pomiarowych	3 godz.	0,12	Ćwiczenia	9 godz.	0,36	Konsultacje	3 godz.	0,12	Razem kontaktowe	24 godz.	0,96
	Forma zajęć	Liczba godz.	Punkty ECTS																
	Wykład	9 godz.	0,36																
	Demonstracja wybranych technik pomiarowych	3 godz.	0,12																
	Ćwiczenia	9 godz.	0,36																
	Konsultacje	3 godz.	0,12																
	Razem kontaktowe	24 godz.	0,96																
	NIEKONTAKTOWE																		
	Przygotowanie prezentacji multimedialnej (praca w grupie)	15 godz.	0,6																
Przygotowanie referatów po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	18 godz.	0,72																	
Studiowanie literatury	18 godz.	0,72																	
Razem niekontaktowe	51 godz.	2,04																	
Łączny nakład pracy studenta to 75 godz. co odpowiada 3 pkt ECTS																			
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p>Udział w:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykładach - 9 godz. - demonstracja – 3 godz. - ćwiczeniach - 9 godz. 																		

	- konsultacjach - 3 godz. Łącznie 24 godz., co odpowiada 0,96 pkt. ECTS
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BI1_W04 W2 – BI1_W05 U1 – BI1_U02 U2 – BI1_U05 K1 – BI1_K01