

## 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	4
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	3 (0,8/2,2)
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 komórkowych. 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 – absolwent zna i rozumie zastosowanie zaawansowanych fizycznych technik pomiarowych do rozwiązywania złożonych problemów badawczych z biofizyki, biochemii i innych nauk biologicznych
kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	W2 – absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu fizyczne podstawy metod pomiarowych w badaniach biologicznych układów i procesów biologicznych.
	Umiejętności:
	U1 – absolwent potrafi zaproponować odpowiednie techniki pomiarowe do badania struktury i funkcji makrocząsteczek oraz organelli komórkowych i procesów w nich zachodzących.
	U2 – absolwent potrafi wykorzystywać literaturę naukową z zakresu wykorzystania fizycznych metod pomiarowych do rozwiązywania złożonych problemów w naukach biologicznych
	Kompetencje społeczne: K1 – absolwent jest gotów do ustawicznego samokształcenia i samodoskonalenia poprzez systematyczne uczenie się, uaktualnianie wiedzy z zakresu swej działalności z dostępnych źródeł literatury dotyczącej fizycznych metod pomiarów materiału biologicznego i innych, w celu podnoszenia kompetencji.

Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza i umiejętności praktyczne z kursów: Fizyka i biofizyka oraz Biochemia
Treści programowe modułu	Przegląd zagadnień i technik badawczych będących tematem aktualnie prowadzonych badań w naukach biologicznych. <u>Techniki spektroskopowe</u> – spektroskopia i mikrospektroskopia w podczerwieni z transformacją Fouriera (FTIR), – spektroskopia Ramana i obrazowanie ramanowskie, – spektrofluorymetria.  <u>Techniki mikroskopowe</u> – mikroskopia fluorescencyjna i konfokalna – mikroskopia elektronowa – mikroskopia kąta Brewstera – mikroskopia sił atomowych
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<b>Literatura podstawowa:</b> 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. <b>Literatura uzupełniająca:</b> 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	<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. <u>Ćwiczenia audytoryjne:</u> prezentacje multimedialne, zadania problemowe, konsultacje, dyskusja.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<u>Sposoby weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się:</u> W zakresie wiedzy (W1 i W2): – test zaliczeniowy z treści realizowanych na wykładach, – przygotowanie referatu na wybrany temat dotyczący zagadnień poruszanych na wykładzie. W zakresie umiejętności (U1 i U2): – przygotowanie prezentacji multimedialnej na podstawie analizy tekstów naukowych (praca w grupie), – aktywność podczas dyskusji na ćwiczeniach. W zakresie kompetencji (K1): – samodzielne i/lub zespołowe rozwiązywanie problemów badawczych. <u>Formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się:</u> Prezentacje multimedialne i referaty studentów archiwizowane w formie elektronicznej, imienny test zaliczeniowy, dziennik prowadzącego, wpis do systemu ocen. 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.															
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Zaliczenie modułu na podstawie obecność i aktywnego uczestnictwa w ćwiczeniach audytoryjnych oraz ocen uzyskanych za przygotowanie prezentacji 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"> <li>– 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),</li> <li>– 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),</li> <li>– student wykazuje dobry stopień (4,0) wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje powyżej 70 do 80% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części),</li> <li>– student wykazuje plus dobry stopień (4,5) wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje powyżej 80 do 90% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części),</li> <li>– student wykazuje bardzo dobry stopień (5,0) wiedzy, umiejętności lub kompetencji, gdy uzyskuje powyżej 90% sumy punktów określających maksymalny poziom wiedzy lub umiejętności z danego przedmiotu (odpowiednio – jego części).</li> </ul>															
Bilans punktów ECTS	<b>KONTAKTOWE</b>															
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Forma zajęć</th> <th style="text-align: center;">Liczba godz.</th> <th style="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>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;">2 godz.</td> <td style="text-align: center;">0,08</td> </tr> <tr> <td><b>Razem kontaktowe</b></td> <td style="text-align: center;"><b>20 godz.</b></td> <td style="text-align: center;"><b>0,8</b></td> </tr> </tbody> </table>	Forma zajęć	Liczba godz.	Punkty ECTS	Wykład	9 godz.	0,36	Ćwiczenia	9 godz.	0,36	Konsultacje	2 godz.	0,08	<b>Razem kontaktowe</b>	<b>20 godz.</b>	<b>0,8</b>
	Forma zajęć	Liczba godz.	Punkty ECTS													
	Wykład	9 godz.	0,36													
	Ćwiczenia	9 godz.	0,36													
	Konsultacje	2 godz.	0,08													
<b>Razem kontaktowe</b>	<b>20 godz.</b>	<b>0,8</b>														
<b>NIEKONTAKTOWE</b>																
Przygotowanie prezentacji multimedialnej (praca w grupie)	15 godz.      0,6															
Przygotowanie referatów po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	20 godz.      0,8															
Studiowanie literatury	20 godz.      0,8															
<b>Razem niekontaktowe</b>	<b>55 godz.      2,2</b>															
<b>Łączny nakład pracy studenta to 75 godz. co odpowiada 3 pkt ECTS</b>																

<p>Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</p>	<p>Udział w:  - wykładach - 9 godz.  - ćwiczeniach - 9 godz.  - konsultacjach - 2 godz.  <b>Łącznie 20 godz., co odpowiada 0,8 pkt ECTS</b></p>
<p>Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się</p>	<p>W1 – BI2_W02  W2 – BI2_W04  U1 – BI2_U02  U2 – BI2_U05  K1 – BI2_K01</p>