

## 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	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	4
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	3 (1,52/1,48)
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 naukowych. Efektem powinno 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	<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"> <li>– spektroskopia i mikrospektroskopia w podczerwieni z transformacją Fouriera (FTIR),</li> <li>– spektroskopia Ramana i obrazowanie ramanowskie,</li> <li>– spektrofluorymetria.</li> </ul> <p><u>Techniki mikroskopowe</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– mikroskopia fluorescencyjna i konfokalna</li> <li>– mikroskopia elektronowa</li> <li>– mikroskopia kąta Brewstera</li> <li>– mikroskopia sił atomowych</li> </ul>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ślósarek G., Biofizyka molekularna. Zjawiska. Instrumenty. Modelowanie, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011.</li> <li>2. pod red. A. Hrynkiewicza i E. Rokity, Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1999.</li> <li>3. Paszyc S., Podstawy fotochemii, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa, 1992.</li> </ol> <p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Silverstein R.M., Webster F.X., Kiemle D.J., Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007.</li> <li>2. Kęcki Z.: Podstawy spektroskopii molekularnej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998.</li> </ol>
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"> <li>– test zaliczeniowy z treści realizowanych na wykładach,</li> <li>– przygotowanie referatu na wybrany temat dotyczący zagadnień poruszanych na wykładzie.</li> </ul> <p>W zakresie umiejętności (U1 i U2):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przygotowanie prezentacji multimedialnej na podstawie analizy tekstów naukowych (praca w grupie),</li> <li>– aktywność podczas dyskusji na ćwiczeniach.</li> </ul> <p>W zakresie kompetencji (K1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– samodzielne i/lub zespołowe rozwiązywanie problemów badawczych.</li> </ul> <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 odgórnego zawieszenia 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>

<p>Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową</p>	<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>																																				
<p>Bilans <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">punktów ECTS</span></p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;"><b>KONTAKTOWE</b></th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">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;">15 godz.</td> <td style="text-align: center;">0,6</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td style="text-align: center;">15 godz.</td> <td style="text-align: center;">0,6</td> </tr> <tr> <td>Zaliczenie prezentacji</td> <td style="text-align: center;">3 godz.</td> <td style="text-align: center;">0,12</td> </tr> <tr> <td>Konsultacje</td> <td style="text-align: center;">5 godz.</td> <td style="text-align: center;">0,2</td> </tr> <tr> <td><b>Razem kontaktowe</b></td> <td style="text-align: center;"><b>38 godz.</b></td> <td style="text-align: center;"><b>1,52</b></td> </tr> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;"><b>NIEKONTAKTOWE</b></th> </tr> <tr> <td>Przygotowanie prezentacji multimedialnej (praca w grupie)</td> <td style="text-align: center;">13 godz.</td> <td style="text-align: center;">0,52</td> </tr> <tr> <td>Przygotowanie referatów po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu</td> <td style="text-align: center;">12 godz.</td> <td style="text-align: center;">0,48</td> </tr> <tr> <td>Studiowanie literatury</td> <td style="text-align: center;">12 godz.</td> <td style="text-align: center;">0,48</td> </tr> <tr> <td><b>Razem niekontaktowe</b></td> <td style="text-align: center;"><b>37 godz.</b></td> <td style="text-align: center;"><b>1,48</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>KONTAKTOWE</b>			Forma zajęć	Liczba godz.	Punkty ECTS	Wykład	15 godz.	0,6	Ćwiczenia	15 godz.	0,6	Zaliczenie prezentacji	3 godz.	0,12	Konsultacje	5 godz.	0,2	<b>Razem kontaktowe</b>	<b>38 godz.</b>	<b>1,52</b>	<b>NIEKONTAKTOWE</b>			Przygotowanie prezentacji multimedialnej (praca w grupie)	13 godz.	0,52	Przygotowanie referatów po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	12 godz.	0,48	Studiowanie literatury	12 godz.	0,48	<b>Razem niekontaktowe</b>	<b>37 godz.</b>	<b>1,48</b>
<b>KONTAKTOWE</b>																																					
Forma zajęć	Liczba godz.	Punkty ECTS																																			
Wykład	15 godz.	0,6																																			
Ćwiczenia	15 godz.	0,6																																			
Zaliczenie prezentacji	3 godz.	0,12																																			
Konsultacje	5 godz.	0,2																																			
<b>Razem kontaktowe</b>	<b>38 godz.</b>	<b>1,52</b>																																			
<b>NIEKONTAKTOWE</b>																																					
Przygotowanie prezentacji multimedialnej (praca w grupie)	13 godz.	0,52																																			
Przygotowanie referatów po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	12 godz.	0,48																																			
Studiowanie literatury	12 godz.	0,48																																			
<b>Razem niekontaktowe</b>	<b>37 godz.</b>	<b>1,48</b>																																			

	<b>Łączny nakład pracy studenta to 75 godz. co odpowiada 3 pkt ECTS</b>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w: - wykładach - 15 godz. - ćwiczeniach - 15 godz. -zaliczeniu prezentacji – 3 godz. - konsultacjach - 5 godz. <b>Łącznie 38 godz., co odpowiada 1,52 pkt. ECTS</b>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – BI2_W02 W2 – BI2_W04 U1 – BI2_U02 U2 – BI2_U05 K1 – BI2_K01