

## 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:<br>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. Hrynkiewiczza 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:<br>- wykładach - 15 godz.<br>- ćwiczeniach - 15 godz.<br>-zaliczeniu prezentacji – 3 godz.<br>- konsultacjach - 5 godz.<br><b>Łącznie 38 godz., co odpowiada 1,52 pkt. ECTS</b> |
| Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się                  | W1 – BI2_W02<br>W2 – BI2_W04<br>U1 – BI2_U02<br>U2 – BI2_U05<br>K1 – BI2_K01  |