



UNIWERSYTET  
IM. ADAMA MICKIEWICZA  
W POZNANIU

## Biofizyka

### Sylabus zajęć

#### Informacje podstawowe

|                                                    |                                                                                                                                                                                |                                                   |                                 |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>Biotechnologia          |                                                                                                                                                                                | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2023/24                |                                 |
| <b>Specjalność</b><br>-                            |                                                                                                                                                                                | <b>Kod zajęć</b><br>01BTES.11N.00514.23           |                                 |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Biologii |                                                                                                                                                                                | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                 |                                 |
| <b>Poziom studiów</b><br>studia pierwszego stopnia |                                                                                                                                                                                | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy             |                                 |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne         |                                                                                                                                                                                | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty nieprzypisane |                                 |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki   |                                                                                                                                                                                |                                                   |                                 |
| <b>Koordynator zajęć</b>                           | Wojciech Giera                                                                                                                                                                 |                                                   |                                 |
| <b>Prowadzący zajęcia</b>                          | Wojciech Giera, Hanna Jurga-Nowak, Sebastian Szewczyk                                                                                                                          |                                                   |                                 |
| <b>Okres</b><br>Semestr 1                          | <b>Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład: 15, Zaliczenie z oceną</li><li>Ćwiczenia: 15, Zaliczenie z oceną</li></ul> |                                                   | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>2 |

## Cele kształcenia dla zajęć

| Kod | Cel                                                                                                                          |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1  | Przekazanie wiedzy na temat budowy i własności materii na poziomie atomowym i molekularnym.                                  |
| C2  | Zapoznanie z podstawowymi koncepcjami fizyki kwantowej i ich znaczeniem w zrozumieniu własności mikroświata.                 |
| C3  | Przedstawienie teoretycznych podstaw spektroskopii optycznej i możliwości jej wykorzystania w badaniach biomolekuł.          |
| C4  | Wyrobienie umiejętności przeprowadzania stacjonarnych pomiarów absorpcji i fluorescencji.                                    |
| C5  | Zapoznanie z podstawami pojęciami i prawami termodynamiki oraz ich wykorzystaniem do opisu wybranych procesów biologicznych. |

## Wymagania wstępne

Wiedza i umiejętności z matematyki, fizyki, chemii i biologii na poziomie szkoły średniej w zakresie podstawowym.

## Efekty uczenia się dla zajęć

| Kod                                          | Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie                                                                                                                                              | Efekty uczenia się dla kierunku                                                       | Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student/ka:</b>                  |                                                                                                                                                                                      |                                                                                       |                                                              |
| W1                                           | podstawowe koncepcje i prawa fizyki niezbędne do opisu zachowania się różnych form materii w zjawiskach i procesach zachodzących w skali atomowej i molekularnej                     | BTE_K1_W04,<br>BTE_K1_W07                                                             | Kolokwium pisemne,<br>Test, Raport                           |
| W2                                           | techniki spektroskopii optycznej i możliwości ich wykorzystania w badaniach biomolekuł                                                                                               | BTE_K1_W07                                                                            | Kolokwium pisemne,<br>Test, Raport                           |
| W3                                           | podstawowe pojęcia, koncepcje i prawa termodynamiki                                                                                                                                  | BTE_K1_W04,<br>BTE_K1_W07                                                             | Kolokwium pisemne,<br>Test, Raport                           |
| <b>Umiejętności - Student/ka:</b>            |                                                                                                                                                                                      |                                                                                       |                                                              |
| U1                                           | przeprowadzić stacjonarne pomiary absorpcji i fluorescencji oraz wyjaśnić otrzymane wyniki w oparciu o posiadaną wiedzę na temat budowy i własności materii na poziomie molekularnym | BTE_K1_U03,<br>BTE_K1_U04,<br>BTE_K1_U05,<br>BTE_K1_U06,<br>BTE_K1_U08,<br>BTE_K1_U09 | Kolokwium pisemne,<br>Test, Raport                           |
| U2                                           | wytłumaczyć przebieg wybranych procesów biologicznych korzystając z pojęć i praw termodynamiki                                                                                       | BTE_K1_U04,<br>BTE_K1_U05,<br>BTE_K1_U06                                              | Kolokwium pisemne,<br>Test, Raport                           |
| <b>Kompetencje społecznych - Student/ka:</b> |                                                                                                                                                                                      |                                                                                       |                                                              |
| K1                                           | poszerzania, aktualizowania i krytycznej oceny wiedzy z obszaru przenikania się fizyki i biologii                                                                                    | BTE_K1_K01,<br>BTE_K1_K02                                                             | Kolokwium pisemne,<br>Test, Raport                           |
| K2                                           | współpracy z ekspertami z dziedziny fizyki i biofizyki                                                                                                                               | BTE_K1_K06                                                                            | Kolokwium pisemne,<br>Test, Raport                           |

## Treści programowe dla zajęć

| Lp. | Treści programowe dla zajęć                                          | Efekty uczenia się dla zajęć | Formy zajęć       |
|-----|----------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|
| 1.  | Falowe i korpuskularne własności promieniowania elektromagnetycznego | W1, W2, U1, K1, K2           | Wykład, Ćwiczenia |
| 2.  | Ruch translacyjny i rotacyjny molekuł                                | W1, K1, K2                   | Wykład            |
| 3.  | Kwantowy opis własności elektronów w atomach i cząsteczkach          | W1, W2, U1, K1, K2           | Wykład, Ćwiczenia |
| 4.  | Oscylacje atomów w molekułach                                        | W1, W2, K1, K2               | Wykład            |
| 5.  | Absorpcja i emisja światła przez molekuły                            | W1, W2, U1, K1, K2           | Wykład, Ćwiczenia |
| 6.  | Podstawy termodynamicznego opisu procesów biologicznych              | W1, W3, U2, K1, K2           | Wykład, Ćwiczenia |

## Informacje dodatkowe

| Forma zajęć | Metody i formy prowadzenia zajęć                                                                                                                                           |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład      | Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Metoda analizy przypadków                                                                                          |
| Ćwiczenia   | Dyskusja, Uczenie problemowe (Problem-based learning), Metoda laboratoryjna, Metoda badawcza (dociekania naukowego), Metoda aktywizująca - "burza mózgów", Praca w grupach |

| Forma zajęć | Warunki zaliczenia zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład      | Podstawą zaliczenia wykładu jest test końcowy (możliwe pytania zamknięte i otwarte). Aby uzyskać zaliczenie należy zdobyć minimum 51% całkowitej liczby punktów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Ćwiczenia   | <p>Podstawą zaliczenia ćwiczeń są:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>obecność i aktywny udział w zajęciach,</li> <li>kolokwia wejściowe na początku każdego z zajęć (zgodnie z udostępnioną wcześniej listą obowiązujących zagadnień),</li> <li>raporty z wykonanych w ramach zajęć eksperymentów.</li> </ul> <p>Aby uzyskać zaliczenie należy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uczestniczyć we wszystkich zajęciach i wykonać wszystkie zaplanowane eksperymenty (w przypadku nieobecności usprawiedliwionej zajęcia należy odrobić z inną grupą po wcześniejszym uzgodnieniu terminu z prowadzącym),</li> <li>uzyskać pozytywną ocenę ze wszystkich kolokwii wejściowych (zdobyć ponad połowę całkowitej liczby punktów na każdym kolokwium),</li> <li>oddać w wyznaczonych terminach raporty z wykonanych eksperymentów,</li> <li>uzyskać pozytywną ocenę ze wszystkich oddanych raportów.</li> </ul> |

## Literatura

### Obowiązkowa

1. <https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-2>
2. <https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-3>
3. <https://openstax.org/details/books/chemistry-atoms-first-2e>
4. <https://openstax.org/details/books/chemistry-2e>
5. Podstawy fizyki, tomy 1-5; D. Halliday, R. Resnick, J. Walker; Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
6. Chemia ogólna: cząsteczki, materia, reakcje; Loretta Jones, Peter Atkins; Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
7. Chemia fizyczna; Peter Atkins, Julio de Paula; Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016
8. Podstawy spektroskopii molekularnej; Zbigniew Kęcki; Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992
9. Podstawy fotochemii; Stefan Paszyc; Wydawnictwo Naukowe PWN, 1992

### Dodatkowa

1. Wstęp do optyki; J.R. Meyer-Arendt; PWN, 1979.
2. Fizyka molekularna z elementami chemii kwantowej; Hermann Haken, Hans Christoph Wolf; Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998
3. Atomy i kwanty. Wprowadzenie do współczesnej spektroskopii atomowej; Hermann Haken, Hans Christoph Wolf; Wydawnictwo Naukowe PWN, 2002
4. Chemia i światło; Paul Suppan; Wydawnictwo Naukowe PWN, 1997
5. Biofizyka. Podręcznik dla studentów; F. Jaroszyk (red.); Wydawnictwa Lekarskie PZWL, Warszawa 2001
6. Introduction to Molecular Biophysics; J. A. Tuszynski, M. Kurzynski; CRC Press, Boca Raton, 2003
7. Biophysics: An Introduction; Rodney Cotterill; Wiley-Blackwell, 2010
8. Principles of Fluorescence Spectroscopy; Joseph R. Lakowicz; Springer, 2006
9. Modern Optical Spectroscopy; Wiliam W. Parson; Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007
10. The Thermodynamic Machinery of Life; M. Kurzynski; Frontiers Collection, Springer, 2006

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

| Rodzaje zajęć studenta              | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Wykład                              | 15                                                                  |
| Ćwiczenia                           | 15                                                                  |
| Przygotowanie do zajęć              | 10                                                                  |
| Przygotowanie raportu               | 10                                                                  |
| Przygotowanie do zaliczenia         | 10                                                                  |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b> | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>          | <b>ECTS</b><br>2                                                    |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Efekty uczenia się dla kierunku

| Kod        | Treść                                                                                                                                         |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BTE_K1_K01 | Absolwent/ka jest gotów/gotowa do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści z zakresu biologii i biotechnologii                 |
| BTE_K1_K02 | Absolwent/ka jest gotów/gotowa do poszerzania i aktualizowania wiedzy z zakresu biotechnologii i dziedzin pokrewnych                          |
| BTE_K1_K06 | Absolwent/ka jest gotów/gotowa do współpracy z ekspertami z dziedzin pokrewnych                                                               |
| BTE_K1_U03 | Absolwent/ka potrafi stosować podstawowe techniki wykorzystywane w laboratoriach biologii molekularnej i biotechnologii                       |
| BTE_K1_U04 | Absolwent/ka potrafi stosować wybrane metody biologii molekularnej i inżynierii genetycznej                                                   |
| BTE_K1_U05 | Absolwent/ka potrafi proponować rozwiązania problemów biologicznych z zastosowaniem nowoczesnych metod biologii molekularnej i biotechnologii |
| BTE_K1_U06 | Absolwent/ka potrafi brać udział w dyskusji naukowej w oparciu o posiadaną wiedzę                                                             |
| BTE_K1_U08 | Absolwent/ka potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę, dobierać odpowiednie źródła informacji oraz podnosić swoje kwalifikacje                    |
| BTE_K1_U09 | Absolwent/ka potrafi podejmować zróżnicowane role w zespole oraz efektywnie współdziałać w grupie w zakresie zdobywania wiedzy i umiejętności |
| BTE_K1_W04 | Absolwent/ka zna i rozumie molekularne, biochemiczne, fizykochemiczne i komórkowe podstawy funkcjonowania organizmów                          |
| BTE_K1_W07 | Absolwent/ka zna i rozumie nowoczesne metody stosowane w biotechnologii oraz analizie i inżynierii biocząsteczek                              |