

## Opis zajęć (syllabus)

|                              |                        |      |   |
|------------------------------|------------------------|------|---|
| Nazwa zajęć:                 | Biofizyka              | ECTS | 2 |
| Nazwa zajęć w j. angielskim: | Biophysics             |      |   |
|                              | Bioinżynieria zwierząt |      |   |

|                                                       |                                                          |                   |                                                                            |                                                     |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Język wykładowy:                                      |                                                          | Poziom studiów:   |                                                                            |                                                     |
| Forma studiów:                                        | X stacjonarne<br><input type="checkbox"/> niestacjonarne | Status zajęć:     | <input type="checkbox"/> podstawowe<br><input type="checkbox"/> kierunkowe | X obowiązkowe<br><input type="checkbox"/> do wyboru |
|                                                       |                                                          | Numer semestru: 2 | <input type="checkbox"/> semestr zimowy<br>X semestr letni                 |                                                     |
| Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik): |                                                          | 2021/2022         | Numer katalogowy:                                                          | WHBIOZ-BW-1S-02L-02_21                              |

|                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |                    |
|---------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Koordynator zajęć:                                            |    | Dr hab. Piotr Bednarczyk, prof. SGGW                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |                    |
| Prowadzący zajęcia:                                           |    | Pracownicy Katedry Fizyki i Biofizyki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |                    |
| Założenia, cele i opis zajęć:                                 |    | Cele przedmiotu:<br>Poznanie podstawowych praw fizyki i metod biofizycznych pozwalających na zrozumienie mechanizmów zjawisk obserwowanych w przyrodzie, konieczne dla dalszego kształcenia w ramach specjalistycznych przedmiotów przyrodniczych i inżynierijno-technicznych realizowanych podczas studiów.<br>Tematyka zajęć:<br>Wykład: Błony biologiczne (woda, lipidy), Transport jonów (bierny, aktywny), Kanały jonowe (właściwości biofizyczne i farmakologiczne), Synteza ATP (chloroplasty, mitochondria), Techniki elektrofizjologiczne (BLM, patch-clamp), Analizy danych elektrofizjologicznych (przewodnictwo, selektywność, specyficzność, prawdopodobieństwo otwarć), Prąd i napięcie (przewodzenie impulsów, depolaryzacja i hyperpolaryzacja), Elektrody i bufory (TTP, O2, pH), Grawitacja, sedymentacja i wirowania, Lepkość i napięcie powierzchniowe (doświadczenia i opis teoretyczny), Fale i akustyka (ucho), Ciepło i temperatura (wpływ temperatury i ciśnienia na organizm żywy), Optyka i spektroskopia (oko, zastosowanie metod optycznych), Promieniotwórczość (obieg w przyrodzie, zastosowanie w diagnostyce).<br>Ćwiczenia: Tematyka ćwiczeń pokrywa się z prowadzonym równolegle wykładem, który stanowi wstęp teoretyczny oraz czasami doświadczalny (na wybranych wykładach są prezentowane doświadczenia z wykorzystaniem przyrządów z zaplecza Katedry Fizyki, Zakładu Biofizyki). Na ćwiczeniach studenci referują wybrane tematy oraz rozwiązują zadania/zagadnienia problemowe, graficzne oraz obliczeniowe mające na celu utrwalenie i praktyczne zastosowanie wiedzy w zakresie podstaw biofizyki oraz wykorzystanie umiejętności dla zrozumienia i analizowania procesów zachodzących w otaczającym środowisku. |                                     |                    |
| Formy dydaktyczne, liczba godzin:                             |    | a) wykłady; liczba godzin ; 15<br>b) ćwiczenia; liczba godzin ; 15<br>c) ćwiczenia; liczba godzin ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |                    |
| Metody dydaktyczne:                                           |    | Wykład: prezentacje multimedialne, pokazy, symulacje, analiza i interpretacja prezentowanych doświadczeń.<br>Ćwiczenia seminaryjne: prezentacje multimedialne, zadania problemowe, konsultacje, dyskusja.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |                    |
| Wymagania formalne i założenia wstępne:                       |    | Wiedza z przedmiotu fizyka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |                    |
| Efekty uczenia się:                                           |    | treść efektu przypisanego do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Odniesienie do efektu. kierunkowego | Siła dla ef. kier* |
| Wiedza:<br>(absolwent zna i rozumie)                          | W1 | prawa biofizyki, które stanowią podstawę dla zrozumienia funkcjonowania organizmów roślinnych i zwierzęcych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | K_W03                               | 2                  |
|                                                               | W2 | fizyczne metody badania komórek i organizmów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | K_W03,<br>K_W01                     | 2, 2               |
|                                                               | W3 | prawa statystyczne związane z pomiarami wielkości fizycznych w organizmach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | K_W05                               | 2                  |
| Umiejętności:<br>(absolwent potrafi)                          | U1 | rozwiązywać najprostsze zadania biofizyczne, konieczne dla ilościowego określenia efektów zjawisk i procesów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | K_U02, K_U08                        | 2, 2               |
|                                                               | U2 | opracowywać wyniki pomiarów i oszacować ich niedokładność oraz korzystając z różnorodnych źródeł umie krytycznie je ocenić                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | K_U04                               | 2                  |
| Kompetencje:<br>(absolwent jest gotów do)                     | K1 | zrozumienia potrzeby doksztalcania się przez całe życie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | K_K01                               | 2                  |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: |    | Poznanie podstawowych praw biofizyki i metod biofizycznych pozwalającym na zrozumienie mechanizmów zjawisk obserwowanych w przyrodzie, konieczne dla dalszego kształcenia w ramach specjalistycznych przedmiotów przyrodniczych realizowanych podczas studiów w zakresie: błony biologiczne, transport jonów, synteza ATP, techniki elektrofizjologiczne, analizy danych elektrofizjologicznych, prąd i napięcie w metodach biochemicznych, elektrody i bufory, grawitacja, sedymentacja i wirowania, lepkość i napięcie powierzchniowe, fale i akustyka, ciepło i temperatura, optyka i spektroskopia, promieniotwórczość.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |                    |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:                       |    | Zaliczenie prezentacji i zadań – ćwiczenia audytoryjne<br>Testowy egzamin końcowy – wykład                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Szczegóły dotyczące sposobów weryfikacji i form dokumentacji osiąganych efektów uczenia się :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Imienne karty odpowiedzi egzaminacyjnych z punktami oraz protokół egzaminacyjny, karty ocen pracy studenta na zajęciach ćwiczeniowych. W przypadku zajęć zdalnych: historia w FORMS i TEAMS, protokół egzaminacyjny. |
| Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Referaty, aktywność oraz zadania na ćwiczeniach - 50%, egzamin testowy - 50%                                                                                                                                         |
| Miejsce realizacji zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Aula i sale dydaktyczne Katedry Fizyki i Biofizyki, TEAMS w przypadku zajęć zdalnych                                                                                                                                 |
| <p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Krzysztof Dołowy. Biofizyka. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2005</li> <li>2. Stanisław Miękiś, Andrzej Hendrich. Wybrane zagadnienia z biofizyki. Volumed, Wrocław, 1998</li> <li>3. Jóźwiak Zofia; Bartosz Grzegorz. Biofizyka. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.</li> <li>4. Ślósarek Genowefa. Biofizyka molekularna. Zjawiska. Instrumenty. Modelowanie. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011.</li> <li>5. Jeleń Piotr; Sobol Maria; Zieliński Jakub. Biofizyka. 500 pytań testowych. Warszawa: PZWL Wydawnictwo Lekarskie, 2015.</li> </ol> <p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wybrane publikacje naukowe zawarte w serwisie PubMed</li> <li>2. eFizyka – materiał eLearningowy dostępny ze strony Katedry Fizyki SGGW (<a href="http://http://wyrownajpoziom.sggw.pl/fizyka/">http://http://wyrownajpoziom.sggw.pl/fizyka/</a>) – dostępny z Flash Player</li> <li>3. Fizyka wokół nas. Paul G. Hewitt. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2001</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                      |
| UWAGI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                      |

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot:

|                                                                                                                                                                                                     |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych dla zajęć efektów uczenia się - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS: | 60 h   |
| Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:                                  | 1 ECTS |