

|    |                           |  |
|----|---------------------------|--|
| 1. | Nazwa kierunku            | fizyka medyczna  |
| 2. | Wydział                   | Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych   |
| 3. | Cykl rozpoczęcia          | 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia        | studia pierwszego stopnia (inżynierskie)   |
| 5. | Profil kształcenia        | ogólnoakademicki   |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna  |

**Moduł kształcenia:** Biofizyka

**Kod modułu:** 0305-1FM-13-22

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu |  |  |                                |
|--|--|--|--------------------------------|
| kod                                    | opis   | efekty uczenia się kierunku              | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 1FM_22_1                               | rozumie znaczenie biofizyki jako interdyscyplinarnej nauki łączącej fizykę, biologię, chemię i medycynę  | KFM_W01                                  | 4                              |
| 1FM_22_2                               | posiada podstawową wiedzę dotyczącą właściwości fizycznych ośrodka wodnego, w którym zachodzą elementarne procesy życiowe.<br>Potrafi opisać przejścia fazowe dla wody. Zna definicje i zależności od temperatury dla gęstości, napięcia powierzchniowego i lepkości wody.                     | KFM_W03<br>KFM_W09                       | 4<br>4                         |
| 1FM_22_3                               | zna i potrafi zastosować prawa hydrodynamiki do opisu przepływu krwi w układzie krwionośnym człowieka  | KFM_W03<br>KFM_W09<br>KFM_W10<br>KFM_W11 | 3<br>3<br>3<br>3               |
| 1FM_22_4                               | potrafi opisać na gruncie praw fizyki funkcjonowanie narządu słuchu i wzroku człowieka, zjawisko napięcia powierzchniowego w pęcherzykach płucnych   | KFM_W03<br>KFM_W09<br>KFM_W10<br>KFM_W11 | 3<br>3<br>3<br>3               |
| 1FM_22_5                               | posiada podstawową wiedzę z zakresu wykorzystania mikroskopii optycznej i mikroskopii sił atomowych do badania układów biologicznych   | KFM_W03<br>KFM_W09<br>KFM_W10            | 3<br>3<br>3                    |
| 1FM_22_6                               | rozumie i potrafi opisać wybrane zagadnienia dotyczące oddziaływania układu biologicznego ze swym nieożywionym otoczeniem, w tym: wpływ długotrwałego stanu nieważkości i przeciążenia na organizm człowieka, wpływ promieniowania elektromagnetycznego z zakresu UV-VIS na układy biologiczne | KFM_W03<br>KFM_W09                       | 3<br>3                         |

|          |   |         |   |
|----------|---|---------|---|
|          |   | KFM_W10 | 3 |
| 1FM_22_7 | zna i potrafi opisać znaczenie i podstawowe zastosowania ciekłych kryształów w biologii i medycynie | KFM_W03 | 3 |
|          |   | KFM_W09 | 3 |
|          |   | KFM_W10 | 3 |

| 3. Opis modułu           |  |
|--------------------------|--|
| <b>Opis</b>              | <p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Struktura molekularna wody. Wiązania wodorowe w wodzie.</li> <li>•Wykres przejść fazowych dla wody. Punkt potrójny, punkt krytyczny.</li> <li>•Zależność gęstości wody od temperatury i ciśnienia.</li> <li>•Napięcie powierzchniowe cieczy– definicja, jednostki, zależność od temperatury. Metoda stalagmometryczna wyznaczania napięcia powierzchniowego.</li> <li>•Zjawisko menisku. Poziom cieczy w naczyniach kapilarnych. Prawo Laplace'a.</li> <li>•Napięcie powierzchniowe w pęcherzykach płucnych.</li> <li>•Lepkość cieczy – definicja, jednostki, zależność od temperatury. Metoda viskozymetru Ubbelohde'a wyznaczania lepkości.</li> <li>•Prawa hydrodynamiki w odniesieniu do opisu przepływu krwi w naczyniach krwionośnych.</li> <li>•Przepływ laminarny i turbulentny. Liczba Reynolds'a. Siła nośna skrzydła ptaka.</li> <li>•Fala akustyczna. Parametry opisujące ruch falowy. Natężenie i poziom natężenia dźwięku. Skala decybelowa.</li> <li>•Słyszalność dźwięków na powierzchni ziemi. Infra- i ultra-dźwięki oraz ich wpływ na organizm człowieka.</li> <li>•Budowa i działanie ucha człowieka. Podstawowe zagadnienia.</li> <li>•Budowa i działanie oka człowieka. Podstawowe zagadnienia.</li> <li>•Wpływ długotrwałego stanu nieważkości oraz przeciążenia na organizm człowieka.</li> <li>•Mikroskop optyczny, powstawanie obrazu, powiększenie, zdolność rozdzielcza i sposoby jej powiększania.</li> <li>•Mikroskopia sił atomowych. Zalety i wady stosowania mikroskopii sił atomowych do badania układów biologicznych.</li> <li>•Podstawowe zagadnienia dotyczące struktury i właściwości fizycznych ciekłych kryształów. Ich znaczenie i zastosowania w biologii i medycynie.</li> <li>•Podstawowe zagadnienia dotyczące oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z zakresu UV-VIS z materią. Elementy fotobiofizyki – oddziaływanie promieniowania z układem biologicznym.</li> </ul> <p>Podczas zajęć laboratoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Poznaje przebieg i sposób wykonania ćwiczenia a następnie samodzielnie je wykonuje pod nadzorem prowadzącego. Przed przystąpieniem do ćwiczenia student zdaje ustnie krótki sprawdzian z części teoretycznej związanej z ćwiczeniem</li> </ul> <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą utrwała pozyskaną wiedzę,</li> <li>•podejmuje próby rozwiązania zadań rachunkowych i problemowych podanych do samodzielnej pracy,</li> <li>•stara się rozszerzyć swoje umiejętności opisu zjawisk biofizycznych na gruncie poznanych praw fizyki.</li> </ul> |
| <b>Wymagania wstępne</b> | Wiedza z podstaw fizyki, chemii i biologii w zakresie szkoły średniej.   |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu |             |   |   |
|---|-------------|---|---|
| kod   | nazwa (typ) | opis  | efekty uczenia się modułu               |
| 1FM_22_w_1  | kolokwium   | W ramach ćwiczeń laboratoryjnych przeprowadzone zostaną dwa kolokwia, szczegóły podane na pierwszych zajęciach lub w sylabusie, skala ocen: 2-5 | 1FM_22_1, 1FM_22_2, 1FM_22_3, 1FM_22_4, |

|            |                        |   |  |
|------------|------------------------|---|--|
|            |                        | Ocena zaliczająca laboratorium jest średnią ocen z kolokwiów, aktywności oraz sprawozdań  | 1FM_22_5, 1FM_22_6, 1FM_22_7   |
| 1FM_22_w_2 | aktywność na zajęciach | Student oceniany będzie za jakość i staranność przeprowadzonych eksperymentów oraz za stronę merytoryczną i graficzną przygotowanych sprawozdań.; skala ocen: 2-5.<br><br>Ocena zaliczająca laboratorium jest średnią ocen z kolokwiów, aktywności oraz sprawozdań  | 1FM_22_1, 1FM_22_2, 1FM_22_3, 1FM_22_4, 1FM_22_5, 1FM_22_6, 1FM_22_7 |
| 1FM_22_w_3 | sprawozdanie           | Student pisze sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, w którym zawiera opis ćwiczenia, wyniki pomiarów oraz wnioski. Sprawozdanie oddaje prowadzącemu nie później niż po tygodniu od zakończenia ćwiczenia.<br><br>Ocena zaliczająca laboratorium jest średnią ocen z kolokwiów, aktywności oraz sprawozdań  | 1FM_22_1, 1FM_22_2, 1FM_22_3, 1FM_22_4, 1FM_22_5, 1FM_22_6, 1FM_22_7 |
| 1FM_22_w_4 | egzamin ustny/ pisemny | Egzamin obejmie wszystkie zagadnienia przedstawione na wykładzie i w stopniu w jakim zawarte zostały w treści wykładu. Warunkiem przystąpienia do egzaminu będzie uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń laboratoryjnych. Forma egzaminu (ustny czy pisemny) zostanie określona nie później niż cztery tygodnie przed zakończeniem wykładów. Skala ocen z egzaminu: 2-5 | 1FM_22_1, 1FM_22_2, 1FM_22_3, 1FM_22_4, 1FM_22_5, 1FM_22_6, 1FM_22_7 |

#### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

| kod         | rodzaj prowadzonych zajęć |  |               | praca własna studenta  |               | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|-------------|---------------------------|--|---------------|--|---------------|---|
|             | nazwa                     | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)  | liczba godzin | opis   | liczba godzin |   |
| 1FM_22_fs_1 | wykład                    | wykład wybranych zagadnień prowadzony jest z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych. Prezentacje przygotowane są w programie PowerPoint. Wykorzystywane są również krótkie filmy. | 30            | Lektura uzupełniająca; praca z podręcznikiem   | 30            | 1FM_22_w_4                              |
| 1FM_22_fs_2 | laboratorium              | Podczas ćwiczeń laboratoryjnych student wykonuje eksperyment pod nadzorem prowadzącego zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i prawidłową obsługą przyrządów.                        | 15            | Samodzielne przygotowanie do krótkiego sprawdzianu ustnego przed przystąpieniem do ćwiczenia w oparciu o podręczniki i dostępną literaturę | 30            | 1FM_22_w_1, 1FM_22_w_2, 1FM_22_w_3      |