

|   |   |
|---|---|
| WYDZIAŁ PPT / STUDIUM.....  |   |
| <b>KARTA PRZEDMIOTU</b>   |   |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim <b>BIOPRZEPLYWY</b>   |   |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim <b>BIOFLUIDS</b>   |   |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <b>INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA</b>   |   |
| Specjalność (jeśli dotyczy): <b>BIOMECHANIKA INŻYNIERSKA</b>  |   |
| Poziom i forma studiów: <b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b> |   |
| Rodzaj przedmiotu:  | <b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b> |
| Kod przedmiotu  | <b>MDM010141L</b>                                   |
| Grupa kursów  | <b>TAK / NIE*</b>                                   |

|   | Wykład                         | Ćwiczenia                      | Laboratorium                              | Projekt                        | Seminarium                     |
|---|--------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       |                                |                                | 15  |                                |                                |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   |                                |                                | 60  |                                |                                |
| Forma zaliczenia  | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | <del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* | Egzamin / zaliczenie na ocenę* |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)   |                                |                                |   |                                |                                |
| Liczba punktów ECTS   |                                |                                | 2   |                                |                                |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)                 |                                |                                | 2   |                                |                                |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) |                                |                                | 1   |                                |                                |

\*niepotrzebne skreślić

#### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zaliczony kurs: Biofizyka
2. Zaliczony kurs: Biomechaniki inż.
3. Zaliczony kurs: Bioprzepływy (wykład)

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu przepływu płynów biologicznych w żywym organizmie.
- C2 Nabycie podstawowych umiejętności rozwiązywania problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki, wykonywanie pomiarów z zastosowaniem technik laserowych wizualizacji przepływu.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu Inżynierii Biomedycznej dla specjalności Biomechanika Inżynierska, w szczególności w zakresie biomechaniki sportu, bioprzepływów, inżynierii rehabilitacyjnej, implantów i sztucznych narządów, projektowania konstrukcji mechanicznych, biomateriałów oraz metod doświadczalnych i numerycznych w biomechanice

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z Inżynierią Biomedyczną – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi typowe dla specjalności Biomechanika Inżynierska

PEK\_U02 Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować i zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla Inżynierii Biomedycznej, używając właściwych metod, techniki i narzędzi charakterystycznych dla specjalności Biomechanika Inżynierska

### TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - laboratorium |   | Liczba godzin |
|----------------------------|---|---------------|
| La1                        | Wyznaczenie współczynnika lepkości badanej cieczy   | 3             |
| La2                        | Dobieranie odpowiednich markerów do badania charakteru przepływów z zastosowaniem technik laserowych.   | 3             |
| La3                        | Określenie optymalnych warunków pomiaru przepływu badanej cieczy: szybkości przepływu, sposobu oświetlenia stanowiska pomiarowego, doboru parametrów rejestracji obrazu (tj.: długość migawki i czas naświetlania). | 3             |
| La4                        | Badanie wpływu sztucznych zastawek serca na charakter przepływu krwi.   | 3             |
| La5                        | Badanie wpływu stentów na charakter przepływu krwi.   | 3             |
|                            | Suma godzin   | <b>15</b>     |

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Konsultacje.  
N2. Prace doświadczalne.  
N3. Pisemne opracowanie sprawozdania.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1   | PEK_W01,<br>PEK_U01,     | Średnia ocen ze sprawozdań                  |

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA****LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Bębenek B., Przepływy w układzie krwionośnym. Ofic. Wyd. Polit. Krak., Kraków 1999.
- [2] Dindorf R., Wołkow J., Systemy płynowe w inżynierii medycznej. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław 1999.
- [3] Jaroszyk F., Biofizyka. PZWL, Warszawa 2002.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Nałęcz M. (Red.), Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000, t.2 Biopomiary. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2004.
- [2] Modzel P., Wybrane zagadnienia zastosowań metody fotografii płamkowej w pomiarach wektorowego pola prędkości przepływu dwufazowego. Praca doktorska, Wrocław 1993.
- [4] Nałęcz M. (Red.), Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000, t.3 Sztuczne narządy. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2003

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr inż. Sylwia Szotek, *szoteks@pwr.edu.pl***