KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu
Mechanika płynów ustrojowych i bioprzepływów [S2IBio1>MPUiB]

Przedmiot

Kierunek studiów
Inżynieria biomedyczna

Rok/Semestr
1/1

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
15

Laboratorium
15

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Anita Uściłowska
anita.uscilowska@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z fizyki, matematyki i mechaniki, umiejętność logicznego myślenia, kojarzenia wiedzy z wielu dziedzin, korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu kompetencje społeczne: rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy

Cel przedmiotu

Poznanie zjawisk mechanicznych zachodzących w płynach z uwzględnieniem specyfiki mechaniki płynów ustrojowych i bioprzepływów.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:
1. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z matematyki, fizyki, chemii i mechaniki płynów potrzebną w inżynierii biomedycznej, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu inżynierii biomedycznej [K2_W01].

Umiejętności:
1. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł (także

w języku angielskim, lub innym obcym) w obszarze inżynierii biomedycznej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji
i krytycznej oceny oraz wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie [K2_U01].
2. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia [K2_U05].
3. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, posiada umiejętność modelowania komputerowego i symulacji w inżynierii biomedycznej [K2_U09].
4. Potrafi oceniać przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla inżynierii biomedycznej, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; potrafi – stosując także koncepcyjnie nowe metody – rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla inżynierii biomedycznej, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy [K2_U22].
5. Potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją uwzględniającą aspekty pozatechniczne - zaprojektować złożony proces, materiał, urządzenie, oraz zrealizować ten projekt – co najmniej w części - używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia [K2_U23].

Kompetencje społeczne:
1. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób życie [K2_K01].
2. Ma świadomość ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje [K2_K02].
3. Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role [K2_03].

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:
Zaliczenie na podstawie kolokwium składającego się z 5 pytań ogólnych (zaliczenie w przypadku poprawnej odpowiedzi na min. 3 pytania: <3 - ndst, 3 - dst, 3,5 - dst+, 4 - db, 4,5 - db+, 5 - bdb) przeprowadzane na koniec semestru.
Laboratoria:
Zaliczenie na podstawie kolokwium składającego się z 5 zadań z zakresu tematyki opracowanej na zajęciach (zaliczenie w przypadku poprawnej odpowiedzi na min. 3 pytania: <3 - ndst, 3 - dst, 3,5 - dst+, 4 - db, 4,5 - db+, 5 - bdb) przeprowadzane na koniec semestru.

Treści programowe

Wykład:
W ramach przedmiotu omawiana jest następująca tematyka:
1. Ciśnienie fizjologiczne (definicja, stosowane jednostki, podstawowe wartości). Pomiary ciśnienia.
2. Wielkości i prawa fizyczne (natężenie przepływu, lepkość, opór naczyniowy, całkowity obwodowy opór naczyniowy, napięcie sprężyste, Prawo Archimedesa, prawo Pascala, prawo Laplace'a, prawo ciągłości, prawo Bernoulliego, prawo Poiseuiell'a) w odniesieniu do płynów ustrojowych.
3. Krew - płyn ustrojowy. Parametry fizyczne krwi (lepkość, objętość, ciśnienie) i naczyń krwionośnych (średnica, grubość, długość, ciśnienie, objętość). Zmiany ciśnienia w organizmie. Wyznaczanie oporu naczyń krwionośnych. Modelowanie przepływu w naczyniach krwionośnych. Ciśnienie osmotyczne w kapilarach. Serce jako pompa, praca, moc i wydajność serca.
4. Transport gazów w układzie oddechowym. Parametry fizyczne elementów układu oddechowego (średnica, długość, przekrój, objętość); podatność i oporność. Wymiana gazowa w płucach, mechanizm wentylacji, histereza objętościowo-ciśnieniowa. Fizyka pęcherzyków płucnych. Modele układu oddechowego (mechaniczny, objętościowo-ciśnieniowy, elektryczny). Równania opisujące przepływ powietrza i zmiany ciśnienia.
Laboratorium:
1. Charakterystyki płynów (lepkość, gęstość, ściśliwość itd.).
2. Ciśnienie fizjologiczne, podstawowe wartości. Wyznaczanie ciśnienia.
3. Natężenie przepływu, prawo Bernoulliego w odniesieniu do płynów ustrojowych.
4. Parametry fizyczne krwi i naczyń krwionośnych - przepływ w naczyniach.
5. Sedymentacja cząstek w płynie - badanie krwi.
6. Parametry fizyczne elementów układu oddechowego - przepływ powietrza.

Tematyka zajęć

brak

Metody dydaktyczne

Wykład:
Prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami (grafikami, filmami)
Laboraotrium:
Przeprowadzanie eksperymentów - symulacji komputerowych: rezentacja rozwiązania zadań , praktyczne działania studentów - przygotowanie oprogramowania do rozwiązania zagadnień, rozwiązywanie zadań, dyskusja

Literatura

Podstawowa
1. R. Gryboś, Podstawy mechaniki płynów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998
2. Y.C. Fung, S. Chien, Introduction to bioengineering, World Scientific, London 2001
Uzupełniająca
1. M. Cerrolaza, M. Doblare, G Martinez, B. Calvo, Computational bioengineering: current trends and applications, Imperial College Press, London 2004

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiów/egzaminu, wykonanie projektu)	20	1,00