

Zagadnienia cieplne i przepływowe w systemach biologicznych - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Zagadnienia cieplne i przepływowe w systemach biologicznych
Kod przedmiotu	06.9-WM-IB-P-51_15gen
Wydział	Wydział Mechaniczny
Kierunek	Inżynieria biomedyczna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2018/2019

Informacje o przedmiocie	
Semestr	6
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obieralny
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę
Projekt	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Pozykanie systematycznej wiedzy z fizyki technicznej w dziedzinie zarządzania transformacjami energii oraz projektowaniem prostych przepływów (termodynamiki i mechaniki płynów). Umiejętność zastosowania tej wiedzy w rozwiązywaniu problemów technicznych w bioinżynierii.

Wymagania wstępne

Matematyka, Fizyka

Zakres tematyczny

Wykład:

Opis ciał fizycznych oraz zjawisk za pomocą wielkości fizycznych. Układ jednostek SI. Analiza wymiarowa. Równanie stanu. Opis stanów równowagi, rodzaje sił, pojęcie pędu, energii. Zasady zachowania substancji, zachowania energii, warunków równowagi.(zasady termodynamiki). Przykłady zastosowania bilansu substancji i energii. Równanie D. Bernoulliego. Typy przemian. Spontanizność przemian – pojęcie entropii i zasada wzrostu entropii. Przemiany fazowe. Reologia, napięcie powierzchniowe, lepkość, siły „masowe”. Warunki równowagi – równanie Naviera Stokesa. Przepływy uwarstwione i burzliwe. Metody przekazywania energii; ciepło, praca, promieniowanie elektromagnetyczne, przepływ substancji. Modelowanie matematyczne procesów przekazywania energii na sposób ciepła, konwekcja, przenikanie. Specyfika przepływów płynów biologicznych – przepływy nienewtonowskie, pulsacyjne. Interpretacja zjawisk cieplnych i przepływowych w systemach biologicznych (efekt psychrometryczny, opory hydrauliczne przepływu krwi, zjawiska kapilarne, spontanizność zjawisk dążenia do równowagi. Urządzenia techniczne w zakresie przetwarzania rodzajów energii, podstawy chłodnictwa, silniki cieplne, pompy, turbiny, wymienniki ciepła.

Projekt:

1. Przeliczanie i stosowanie różnych systemów jednostek fizycznych
2. Zasada zachowania substancji – projektowanie prostych układów hydraulicznych
3. Zastosowanie równania stanu dla gazów -r. Clapeyrona
4. Obliczenia ilościowe przekazywania energii w przemianach. Przekazywanie ciepła.
5. Zastosowanie zasady zachowania energii – bilansowanie zmian energii w zjawiskach
6. Powietrze wilgotne – zastosowanie wykresu Moliera 7. Bilansowanie reakcji spalania.

Laboratorium

1. Pomiar temperatury
2. Pomiar ciśnienia

3. Pomiar wartości opałowej paliwa stałego
4. Wizualizacja przepływów
5. Badanie własności reologicznych płynów
6. Przekazywanie ciepła

Metody kształcenia

Wykład, zajęcia projektowe w laboratorium oraz ćwiczenia rachunkowe

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów.	• K_U27	• aktywność w trakcie zajęć • Zaliczenie na ocenę zajęć projektowych Ocena z projektu jest określana na podstawie oceny trafności doboru użytych technik i metod oraz jakości wykonania projektu.	• Projekt
4 Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne.	• K_U14	• aktywność w trakcie zajęć • Zaliczenie na ocenę zajęć laboratoryjnych Ocena z laboratorium jest określana na podstawie sprawdzania przygotowania się studenta do zajęć i ich realizacji oraz sprawozdań/raportów będących efektem wykonania wszystkich przewidzianych do realizacji ćwiczeń.	• Laboratorium
Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów.	• K_W23	• aktywność w trakcie zajęć • Zaliczenie na ocenę wykładu Warunkiem zaliczenia części wykładowej jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium.	• Wykład

Warunki zaliczenia

Wykład – warunkiem zaliczenia części wykładowej jest uzyskanie pozytywnej oceny co najmniej z trzech pisemnych odpowiedzi na 5 pytań kolokwium zaliczeniowego.

Projekt – warunkiem zaliczenia projektu jest systematyczne uczęszczanie na zajęcia oraz uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego

Laboratorium – warunkiem zaliczenia jest obecność na zajęciach oraz aktywny udział w zajęciach. Ocena na podstawie kolokwium zaliczeniowego.

Literatura podstawowa

1. S.Zahorski: Mechanika przepływów cieczy lepkosprężystych – PWN, Warszawa – Poznań, 1978.
2. J.Ferguson, Z.Kembłowski: Reologia stosowana płynów – Wydawnictwo Marcus S.C., Łódź, 1995.
3. R.Gryboś: Podstawy mechaniki płynów – WNT, Warszawa, 1998.
4. J.Szargut: Termodynamika – PWN, Warszawa, 2000.
5. M.Gierzyńska-Dolna: Biotrybologia – Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2002.

Literatura uzupełniająca

1. Przepływy w układzie krwionośnym / Bartłomiej Bębenek, Kraków : Politechnika Krakowska, 1999
2. Basic transport phenomena in biomedical engineering / Ronald L. Fournier, 2 wyd. , New York : Taylor & Francis Group, 2007
3. K.Rup: Mechanika płynów w środowisku naturalnym – Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków, 2003.
4. L.Kołodziejczyk, S.Mańkowski, M.Rubik: Pomiary w inżynierii sanitarnej – Arkady, Warszawa, 1980.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr inż. Daniel Dębowski (ostatnia modyfikacja: 16-09-2018 14:26)