POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Transport ciepła i masy, PG_00064816		
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn		
Data rozpoczęcia studiów	luty 2027 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2026/2027
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	1	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS	4.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Energii -> Zakład Ekoinżynierii i Silników Spalinowych		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Janusz Cieśliński	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		

Formy zajęć							
	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	0.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						

Aktywność studenta i liczba godzin pracy					
	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45	15.0	40.0	100

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi procesów przenoszenia ciepła i masy, ze szczególnym uwzględnieniem analizy zjawisk fizycznych związanych z tymi procesami. Przedmiot ma na celu ukazanie analogii pomiędzy tymi dwoma rodzajami transportu, a także przedstawienie zaawansowanych zagadnień, takich jak przenoszenie ciepła przy zmianie fazy czy współczesne rozwiązania stosowane w wymiennikach ciepła. Program przedmiotu uwzględnia także omówienie procesów jednoczesnej wymiany ciepła i masy. Podstawową metodą nauczania są analizy teoretyczne wzbogacone o praktyczne przykłady obliczeniowe, umożliwiające studentom zdobycie kompetencji w zakresie modelowania i obliczeń związanych z transportem ciepła i masy.

Efekty uczenia się przedmiotu

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[K7_W11] interpretuje społeczne, ekonomiczne, prawne (w tym dotyczące ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego) i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej oraz uwzględniania je w praktyce inżynierskiej	Student wyjaśnia, jak decyzje dotyczące projektowania systemów transportu ciepła i masy wpływają na aspekty ekonomiczne, prawne oraz społeczne.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
[K7_W03] wykazuje się uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzą obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Mechaniki i Budowy Maszyn pozwalające na projektowanie i diagnostykę systemów, procesów oraz urządzeń mechanicznych	Na podstawie przekazanej wiedzy z zakresu mechanizmów transportu ciepła i masy, student wykazuje się umiejętnościami projektowania i diagnozowania urządzeń cieplno-przepływowych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K7_K12] jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych i inicjowania działań na rzecz interesu publicznego w tym do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	Student wykazuje się wiedzą, która pozwala zidentyfikować wyzwania inżynierskie związane z transportem ciepła i masy w kontekście zrównoważonego rozwoju oraz rozwiązań proekologicznych, w tym odnawialnych źródeł energii.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie
[K7_U11] komunikuje i uzasadnia opinie dotyczące tematyki specjalistycznej, w sposób zrozumiały dla zróżnicowanych kręgów odbiorców, również z wykorzystaniem nowoczesnych technik, w tym informatycznych	Student wyjaśnia i komunikuje wyniki obliczeń oraz wnioski dotyczące procesów transportu ciepła i masy, wykorzystując nowoczesne narzędzia informatyczne do prezentacji wyników.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania

Treści przedmiotu

Treści przedmiotu - wykład

WYKŁAD + ĆWICZENIA

A. Transport ciepła
1. Przewodzenie, konwekcja, radiacja
2. Przenikanie ciepła
3. Przenoszenie ciepła ze zmianą fazy
4. Wymienniki ciepła

B. Transport masy
1. Dyfuzja, konwekcja
2. Analogia pomiędzy wymianą ciepła i masy
3. Jednoczesna wymiana ciepła i masy

Wymagania wstępne i dodatkowe

WIEDZA:

- **Podstawy termodynamiki** student powinien znać zasady termodynamiki, pojęcie energii wewnętrznej, entalpii, entropii oraz podstawowe cykle termodynamiczne.
- **Mechanika płynów** znajomość podstawowych zasad mechaniki płynów, takich jak równanie ciągłości, równanie Bernoulliego, prawo Darcy'ego, opory przepływu.
- **Podstawy wymiany ciepła** student powinien rozumieć podstawowe mechanizmy transportu ciepła i znać podstawowe wzory oraz metody ich obliczeń.

- **Równania różniczkowe i analiza matematyczna** umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych (w tym równań różniczkowych cząstkowych) i znajomość analizy matematycznej (m.in. całkowanie, różniczkowanie, transformacje Laplacea).

UMIEJĘTNOŚCI:

- **Zaawansowane obliczenia inżynierskie** umiejętność przeprowadzania bardziej złożonych obliczeń inżynierskich, np. obliczeń strumieni ciepła w skomplikowanych układach wymiany ciepła.

KOMPETENCJE:

- **Umiejętność pracy w grupie** zdolność do pracy zespołowej przy rozwiązywaniu złożonych problemów inżynierskich.
- **Komunikowanie wyników** student powinien potrafić przekazać wyniki obliczeń i analizy w formie raportów, prezentacji i dyskusji, zarówno w formie pisemnej, jak i ustnej.

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Ćw. tablicowe	50.0%	50.0%
Wykład	50.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1.Bergman T.L., Lavine A.S., Incropera F.P., Dewitt D.P.: Fundamentals of heat and mass transfer, J. Wiley&Sons, 2011 2. Kreith F., Manglik R.M., Bohn M.S., Tiwari S.: Principles of heat transfer, Cengage Learning, 2011. 3. Pudlik W.: Wymiana i wymienniki ciepła. Wyd. PG, 1983
	Uzupełniająca lista lektur	1.Serth R.W., Lestina T.G.: Process heat transfer, Elsevier, 2014. 2. Bird R.B., Stewart W.E., Lightfoot E.N.: Transport phenomena, John Wiley&Sons, 1960. 3. Hobler T.: Ruch ciepła i wymienniki. WNT W-wa, 1986.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Dyfuzyjny mechanizm transportu ciepła i masy. 2. Równanie zachowania energii i masy. 3. Termiczna i stężeniowa warstwa przyścienna. 4. Prawo Lewisa. 5. Prawo Pecleta. Średnia logarytmiczna różnica temperatury	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.