



Karta przedmiotu

| | | | | | | | |
|--|---|---|--------------------------------|------------------------|--|------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu | Wymiana ciepła , PG_00055892 | | | | | | |
| Kierunek studiów | Energetyka | | | | | | |
| Data rozpoczęcia studiów | październik 2026 r. | Rok akademicki realizacji przedmiotu | | | 2027/2028 | | |
| Poziom kształcenia | I stopnia - inżynierskie | 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 | 2 | Język wykładowy | | | polski | | |
| Semestr studiów | 4 | Liczba punktów ECTS | | | 2.0 | | |
| Profil kształcenia | ogólnoakademicki | Forma zaliczenia | | | zaliczenie | | |
| Jednostka prowadząca | Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Katedra Energetyki i Aparatury Przemysłowej | | | | | | |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot | | dr hab. inż. Rafał Andrzejczyk | | | | |
| | Prowadzący zajęcia z przedmiotu | | | | | | |
| Formy zajęć | Forma zajęć | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium | RAZEM |
| | Liczba godzin zajęć | 15.0 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | 30 |
| | 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 | 30 | | 2.0 | 18.0 | 50 | |
| Cel przedmiotu | Przedstawienie głównych mechanizmów i praw dotyczących przenoszenia ciepła. Zapoznanie z metodami rozwiązywania występujących w technice, zagadnień przewodzenia i przejmowania ciepła oraz radiacyjnego przenoszenia energii cieplnej. Podanie podstaw do obliczania wymienników ciepła. | | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|--|
| Efekty uczenia się przedmiotu | Efekt kierunkowy | Efekt z przedmiotu | Sposób weryfikacji i oceny efektu |
| | [K6_U04] potrafi zaprojektować konstrukcję prostego urządzenia i wykonać towarzyszącą temu dokumentację techniczną, przeprowadzić podstawową analizę techniczno-ekonomiczną układów energetycznych, w tym technologii wykorzystujących odnawialne i proekologiczne źródła energii oraz energię konwencjonalną i jądrową, projektować dla nich instalacje energetyczne i ich podstawowe elementy (w tym oświetlenie elektryczne); dobrać, obsługiwać i kontrolować najczęściej stosowane urządzenia elektryczne i układy napędowe. | Student potrafi przeprowadzić analizę techniczno-ekonomiczną dla prostych konstrukcji wymienników ciepła. Student potrafi zastosować odpowiednie metody obliczeniowe do rozwiązywania zadań projektowych w zakresie wymiany ciepła. Student potrafi zaprojektować wymienniki ciepła wykorzystywane w energetyce lub dobrać poszczególne elementy tego urządzenia. Potrafi opisać odpowiednimi równaniami podstawowe procesy w nich zachodzące | [SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania |
| | [K6_W15] zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakterystycznych dla termodynamiki, mechaniki płynów i hydrauliki, hydrologii, geotechniki, energetyki; zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników prac laboratoryjnych i terenowych | Student potrafi przeprowadzić samodzielnie metodologie eksperymentalna w zakresie pomiaru podstawowych wielkości fizycznych niezbędnych do eksperymentalnego wyznaczenia współczynnika przewodzenia i przejmowania ciepła oraz strumieni ciepła przekazywanych na drodze konwekcji, przewodzenia i radiacji. Potrafi również wykorzystać proste oprogramowanie inżynierskie wspomagające proces obliczeniowy w zakresie parametrów podstawowych jak i analizy niepewności pomiarowej. | [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej |
| [K6_W09] zna zagrożenia pochodzące od urządzeń elektrycznych i zasady ochrony przed nimi, ma podstawową wiedzę z zakresu wymienników ciepła, ma podstawową wiedzę dotyczącą urządzeń energetycznych typu pompy, sprężarki, turbiny, silniki spalinowe, kotły, rurociągi i ich osprzęt oraz metod ich doboru w zależności od potrzeb | Student potrafi zaprojektować wymienniki ciepła wykorzystywane w energetyce (np. silownikach ciepłych, silnikach spalinowych, układów chłodzenia sprężarek i innych maszyn wirnikowych) lub dobrać poszczególne elementy tego urządzenia. Potrafi opisać odpowiednimi równaniami podstawowe procesy w nich zachodzące. Student potrafi wykorzystać analogię cieplno-elektryczną do rozwiązywania zagadnień praktycznych z zakresu wymiany ciepła. | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym | |
| Treści przedmiotu | Treści przedmiotu - wykład Wykład Przedstawienie głównych mechanizmów i praw dotyczących przenoszenia ciepła. Metody rozwiązywania zagadnień występujących w technice w zakresie przewodzenia, przejmowania ciepła i radiacyjnej wymiany ciepła. Metody intensyfikacji wymiany ciepła. Wrzenie i kondensacja. Podstawy projektowania wymienników ciepła. Ćwiczenia laboratoryjne Poznanie eksperymentalnych i rachunkowych metod wyznaczania problemów przenoszenia ciepła: wyznaczanie współczynnika przejmowania i przewodzenia ciepła, chłodzenia powierzchni za pomocą strug cieczy, wyznaczenie krzywej wrzenia, wizualizacja przepływu za pomocą technik ciekłokrystalicznych. | | |
| Wymagania wstępne i dodatkowe | matematyka I, II, III, fizyka, mechanika płynów | | |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe) | Próg zaliczeniowy | Składowa oceny końcowej |
| | Ćwiczenia laboratoryjne | 60.0% | 40.0% |
| | Egzamin pisemny | 60.0% | 60.0% |
| Zalecana lista lektur | Podstawowa lista lektur | 1. Mikielewicz J., Grochal B., Gumkowski S., Polesek-Karczewska S., Mikielewicz D., Wymiana ciepła, Wydawnictwo IMP PAN, 1996 2.F. Incropera, D. deWitt, Fundamentals of heat and mass transfer, 5th edition, CRC Press, 2007. 3. Wiśniewski S., Wiśniewski T., Wymiana ciepła, WNT, 2007. 4. Pudlik W., Wymiana i wymienniki ciepła, Wydawnictwo PG, Gdańsk 1996. | |
| | Uzupełniająca lista lektur | Nie ma wymagań | |
| | Adresy eZasobów | | |
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania | Wyjaśnij pojęcie mechanizmu przewodzenia ciepła? W jaki sposób próżnia utrzymywana pomiędzy przegrodami wpływa na mechanizm przewodzenia ciepła? W jaki sposób próżnia utrzymywana pomiędzy przegrodami wpływa na mechanizm konwekcji? Wyjaśnij pojęcie radiacyjnej wymiany ciepła? Wyjaśnij pojęcie konwekcji ? | | |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.