



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Inżynieria procesów transportu energii

### Przedmiot

Kierunek studiów

Transport

Studia w zakresie (specjalność)

Inżynieria transportu rurociągowego

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

15

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Robert Kłosowiak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: robert.klosowiak@put.poznan.pl

tel. 616652331

Instytut Energetyki Ciepłej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Znajomość zagadnienia z podstaw konstrukcji maszyn i maszynoznawstwa energetycznego oraz z podstaw termodynamiki, mechaniki płynów. Budowa algorytmów obliczeniowych. Obliczenia w Excelu. Znajomość i rozumienie ogólnotechnicznych procesów energetycznych.

### Cel przedmiotu

Poznanie transportu rurociągowego nośników energii (ciepła). Ciepłociągi parowe i wodne. Podstawy projektowania oraz zasad budowy i eksploatacji

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



Student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań technicznych dotyczących różnorodnych środków transportu.

Student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z fizyki przydatną do formułowania i rozwiązywania wybranych zadań technicznych, w szczególności do poprawnego modelowania problemów rzeczywistych.

Student zna podstawowe techniki, metody oraz narzędzia wykorzystywane w procesie rozwiązywania zadań z zakresu transportu, głównie o charakterze inżynierskim.

#### Umiejętności

Student potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, w tym z literatury oraz baz danych, zarówno w języku polskim jak i w języku angielskim, właściwie je integrować, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski, oraz wyczerpująco uzasadniać formułowane przez siebie opinie.

Student potrafi właściwie zaplanować oraz wykonać eksperymenty, w tym pomiary oraz symulacje komputerowe, dokonać interpretacji uzyskanych rezultatów, oraz poprawnie wyciągnąć płynące z nich wnioski.

Student potrafi ocenić złożoność obliczeniową algorytmów i problemów transportowych.

#### Kompetencje społeczne

Student rozumie, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.

Student ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich oraz zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających systemów transportu, które doprowadziły do poważnych strat finansowych, społecznych lub też do poważnej utraty zdrowia, a nawet życia.

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład i ćwiczenia - zaliczenie pisemne. Uzyskanie zaliczenia od minimum 51% punktów możliwych do zdobycia. Istnieje możliwość odpytania ustnego w celu podniesienia uzyskanej oceny.

#### Treści programowe

Transport rurociągowy ciepła. Nośniki energii: woda gorąca i para wodna. Ciepłociągi: budowa i techniczne wyposażenie eksploatacyjne. Ciepłownie i elektrociepłownie. Awarie ciepłociągów. Monitorowanie eksploatacji ciepłociągów. Telemetria. Straty przepływu w ciepłociągach. Izolacja ciepłociągów. Dylatacja. Zagadnienia wytrzymałościowe. Podstawy techniki budowlanej ciepłociągów. Diagnostyka eksploatacyjna ciepłociągów. Podstawy obliczeń projektowych ciepłociągów magistralnych i lokalnych. Ekonomia eksploatacji. Renowacja ciepłociągów.

#### Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny (konwencjonalny) (przekaz informacji w sposób usystematyzowany)



Metoda ćwiczeniowa (ćwiczeń przedmiotowych, ćwiczebna) – w formie ćwiczeń audytoryjnych (zastosowanie przyswojonej wiedzy w praktyce – może przybierać różny charakter: rozwiązywanie zadań poznawczych lub trenowanie umiejętności psychomotorycznych; przekształcenie czynności świadomej w nawyk poprzez powtarzanie)

## Literatura

### Podstawowa

1. Wymiana ciepła : zadania i przykłady / pod red. B. Staniszewskiego ; [aut.: Bogusław Abramowski et al.]. Państw. Wydaw. Naukowe, 1965.
2. Wymiana ciepła / Dorota Antos, Krzysztof Kaczmarski, Wojciech Piątkowski. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2012.

### Uzupełniająca

Wymiana ciepła. Tablice i wykresy / Gogół Wiesław. Wydaw.PW, 1979.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	80	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie sprawozdań) <sup>1</sup>	20	0,5

<sup>1</sup>niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności