

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: IŚ2

Stopień studiów: II

Specjalności: Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                          |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Wybrane zagadnienia techniki cieplnej    |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Selected problems in thermal engineering |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚIE IŚ2 oIIN D12 19/20                 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe               |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                     |
| SEMESTRY                                | 1                                        |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | CWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 1       | 9      | 9         | 0           | 0                               | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Uzupełnienie lub poszerzenie wiadomości z zakresu wybranych zagadnień termodynamiki i przepływu ciepła dla studentów II stopnia, którzy nie realizowali na I stopniu studiów przedmiotów: termodynamika, technika cieplna lub wymiana ciepła. Szczegółowy program może być uzależniony od posiadanej wiedzy i umiejętności studentów.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wiedza i umiejętności z zakresu Matematyki, Fizyki.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Poznanie ogólnych metod matematycznego modelowania nieustalonych procesów przepływowo-ciepłych w nieizotermicznych i nieliniowych układach płynów.

**EK2 Wiedza** Poznanie teorii podobieństwa i analogii do modelowania procesów cieplno-przepływowych, analizy wymiarowej, analizy inspekcyjnej równań różniczkowych transportu pędu, ciepła i masy.

**EK3 Umiejętności** Umiejętność modelowania wybranych procesów cieplno-przepływowych i stosowania analizy wymiarowej.

**EK4 Kompetencje społeczne** Odpowiedzialność za rzetelność pracy. Postępowanie zgodnie z zasadami etyki.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                         |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Podstawowe równania transportu pędu, ciepła i masy w ośrodkach płynnych jedno- i wielofazowych. Nieliniowe procesy wymiany ciepła i pędu.                               | 5                |
| <b>W2</b> | Modelowanie procesów cieplno-przepływowych, teoria podobieństwa i analogii. Analiza wymiarowa, analiza inspekcyjna równań różniczkowych transportu pędu, ciepła i masy. | 4                |

| CWICZENIA |                                                                                                                                                                                           |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | Ćwiczenia audytoryjne stanowią ilustrację obliczeniową do zagadnień podawanych na wykładach. W ramach ćwiczeń studenci poznają przykłady ze wszystkich działów przedmiotu podanych wyżej. | 9                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Zadania tablicowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 0                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 2                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 28                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Zaliczenie ustne

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Do zaliczenia dopuszczone są osoby, które uczęszczały na zajęcia zgodnie z wymaganiami Regulaminu Studiów na PK. Sprawdzian ustny z wykładów i ćwiczeń audytoryjnych (wspólny).

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Nie zna ogólnych metod matematycznego modelowania nieustalonych procesów przepływowo-ciepłych w nieizotermicznych i nieliniowych układach płynów; w części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 0-59% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania. Ocena 2 (niedostateczna) również w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielnosci pracy, ściąganiu i udostępnianiu innym zdającym ściąg, zdawaniu za innego studenta itp. |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Zna ogólne metody matematycznego modelowania niestabilnych procesów przepływowo-ciepłych w nieizotermicznych i nieliniowych układach płynów; w części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 60-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.5        | W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-85% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.5        | W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 5.0        | W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie zna metod podobieństwa i analogii do modelowania procesów cieplno-przepływowych, analizy wymiarowej, analizy inspekcyjnej równań różniczkowych transportu pędu, ciepła i masy; w części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 0-59% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania. Ocena 2 (niedostateczna) również w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielności pracy, ściąganiu i udostępnianiu innym zdającym ściąg, zdawaniu za innego studenta itp. |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna metody podobieństwa i analogii do modelowania procesów cieplno-przepływowych, analizy wymiarowej, analizy inspekcyjnej równań różniczkowych transportu pędu, ciepła i masy; w części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 60-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.5        | W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-85% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.5        | W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 5.0        | W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie posiada umiejętności modelowania wybranych procesów cieplno-przepływowych i stosowania analizy wymiarowej. Ocena 2 (niedostateczna) również w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielności pracy, ściąganiu i udostępnianiu innym zdającym ściąg, zdawaniu za innego studenta itp.                                                                                                                                                                                                |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada umiejętności modelowania wybranych procesów ciepłno-przepływowych i stosowania analizy wymiarowej; w części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 60-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania. |
| NA OCENĘ 3.5        | W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-85% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.                                                                                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | W części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi/rozwiązania.                                                                                                           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | Ocena 2 (niedostateczna) w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielnosci pracy, ściąganiu i udostępnianiu innym zdającym ściąg, zdawaniu za innego studenta itp.                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Wykazuje rzetelność w nauce. Postępuje zgodnie z zasadami etyki.                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.5        | Jak wyżej.                                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.0        | Jak wyżej.                                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.5        | Jak wyżej.                                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | Jak wyżej.                                                                                                                                                                                                                             |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_W03 K_W06<br>K_U02 K_U09<br>K_K07                                            | Cel 1           | W1 W2 C1          | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK2               | K_W03 K_W06<br>K_U02 K_U09<br>K_K07                                            | Cel 1           | W1 W2 C1          | N1 N2                 | F1 P1         |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK3               | K_W03 K_W06<br>K_U02 K_U09<br>K_K07                                            | Cel 1           | W1 W2 C1          | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK4               | K_K07                                                                          | Cel 1           | W1 W2 C1          | N1 N2                 | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | S. Wiśniewski, T. S. Wiśniewski — *Wymiana ciepła*, Warszawa, 2000, WN-T
- [2] | J. Ostrowska-Maciejewska — *Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych*, Warszawa, 1982, PWN
- [3] | J. Malczewski, M. Piekarski — *Modele transportu masy, pędu i ciepła*, Warszawa, 1992, PWN
- [4] | D. Potter — *Metody obliczeniowe fizyki*, Warszawa, 1982, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | S. Whitaker — *Elementary Heat Transfer Analysis*, New York, 1982, Pergamon Press
- [2] | Sir H. Lamb — *Hydrodynamics*, New York, 0, Dover Publications/Cambridge University Press

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Piotr Gryglaszewski (kontakt: piotr@gryglaszewski.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Piotr Gryglaszewski (kontakt: piotr@gryglaszewski.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....