

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologie i instalacje w inżynierii środowiska

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Technika cieplna i chłodnictwo
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE IŚ oIN D19 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	6

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

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	12	9	6	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** poznanie zastosowania obiegów porównawczych do silników i maszyn cieplnych

**Cel 2** uzyskanie informacji o egzergii mierze jakości energii; zrozumienie podstaw działania siłowni parowych. Poznanie własności termicznych gazu wilgotnego, nabycie informacji o stechiometrii i stratach w procesie spalania,

Cel 3 Podstawy chłodnictwa

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

1 znajomość fizyki i termodynamiki

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** orientacja w zastosowaniu obiegów porównawczych do silników i maszyn ciepłych

**EK2 Umiejętności** umiejętność definiowania egzergii i znajomość prawa znikania egzergii, znajomość podstaw działania siłowni parowych,

**EK3 Wiedza** Podstawy chłodnictwa

**EK4 Umiejętności** umiejętność określania własności termicznych gazu wilgotnego; umiejętność określenia efektów spalania paliw

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Przyrost entropii układu, źródła ciepła, zbiornika substancji w czasie przemiany; zadania utrwalające pojęcie entropii	1
C2	Wykres i s pary wodnej, przebieg procesów charakterystycznych pary wodnej , porównanie z wykresami p v i T s	2
C3	Obliczanie obiegów parowych Clausiusa Rankinea; Obiegi lewobieżne	3
C4	Procesy izobaryczne gazu wilgotnego. Wykres entalpia stopień zawilżenia gazu wilgotnego wizualizacja procesów izobarycznych	2
C5	Stechiometria spalania. Spalanie całkowite i zupełne, spalanie niecałkowite. Spalanie niezupełne. Elementy kontroli procesów spalania. Bilans komory spalania	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Obiegi porównawcze silników tłokowych i turbin oraz maszyn ciepłych	2
W2	Egzergia, prawo znikania egzergii, Parowe obiegi energetyczne, siłownie parowe.	2
W3	Klasyczna siłownia parowa. Skojarzona gospodarka cieplna. Spalanie paliw, stechiometria, wartość opałowa.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W4</b>	Gazy wilgotne, entalpia gazu wilgotnego, wykres entalpia stopień zawilżenia dla powietrza. Procesy zachodzące w powietrzu wilgotnym	2
<b>W5</b>	Podstawy chłodnictwa	4

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Podstawy chłodnictwa, sprężarki, chłodziarki	6

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Zadania tablicowe

**N3** Praca w grupach

**N4** Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	40
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	23
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	50
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>150</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	nieznajomość programu
NA OCENĘ 3.0	minimum wiedzy
NA OCENĘ 3.5	od 50% do 65% całości programu
NA OCENĘ 4.0	do 75% całości programu
NA OCENĘ 4.5	do 85% całości programu
NA OCENĘ 5.0	całość programu
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	nieznajomość programu
NA OCENĘ 3.0	minimum wiedzy
NA OCENĘ 3.5	od 50% do 65% całości programu
NA OCENĘ 4.0	do 75% całości programu
NA OCENĘ 4.5	do 85% całości programu
NA OCENĘ 5.0	całość programu
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	brak znajomości programu
NA OCENĘ 3.0	minimum wiedzy
NA OCENĘ 3.5	do 65% całości programu
NA OCENĘ 4.0	do 75% całości programu
NA OCENĘ 4.5	do 85% całości programu
NA OCENĘ 5.0	całość programu
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	brak znajomości programu
NA OCENĘ 3.0	minimum wiedzy

NA OCENĘ 3.5	do 65% całości programu
NA OCENĘ 4.0	do 75% całości programu
NA OCENĘ 4.5	do 85% całości programu
NA OCENĘ 5.0	całość programu

## 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_W01 K_U10 K_U20	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4 W5 L1	N1 N2 N3	P1
EK2	K_W01 K_U10 K_U17 K_U20	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4 W5 L1	N1 N2 N3 N4	P1
EK3	K_W01 K_U01 K_U10 K_U20	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4 W5 L1	N1 N2 N3 N4	P1
EK4	K_W01 K_U01 K_U10 K_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5 W1 W2 W3 W4 W5 L1	N1 N2 N3 N4	P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **D. Werszko** — *Wybrane zagadnienia z techniki cieplnej*, Wrocław, 2003, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [2 ] **Z Królicki** — *Termodynamiczne podstawy obniżania temperatury*, Wrocław, 2006, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Jarosław Muller (kontakt: [jmuller@pk.edu.pl](mailto:jmuller@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Jarosław Müller (kontakt: [jmuller@pk.edu.pl](mailto:jmuller@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....