

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: stacjonarne

Kod kierunku: IS2

Stopień studiów: I

Specjalności: Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Termodynamika techniczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE IS2 oIS C11 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	30	30	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie zasad bilansowania substancji i energii

Cel 2 Poznanie termicznego równania stanu gazów doskonałych i jego zastosowania. Poznanie zasad termodynamiki. Wiedza o przemianach charakterystycznych gazów doskonałych i obiegach termodynamicznych

Cel 3 Uzyskanie wiedzy o podstawach przemian fazowych substancji jednorodnych i o mieszaninach wieloskładnikowych

Cel 4 Poznanie podstaw termokinetiki: przewodzenia ciepła, konwekcji, promieniowania

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza podstawowe zagadnienia z zakresu mechaniki płynów, mechaniki i wytrzymałości materiałów oraz termodynamiki, będące podstawą dla rozwiązywania zadań inżynierskich

EK2 Umiejętności wykorzystać posiadaną wiedzę z zakresu nauk matematyczno-przyrodniczych do opisu zjawisk zachodzących w środowisku

EK3 Umiejętności wykorzystać wiedzę w zakresie mechaniki płynów i termodynamiki do przeprowadzania obliczeń hydraulicznych i cieplnych pozwalających na dobór urządzeń oraz opis procesów zachodzących w instalacjach i systemach stosowanych w inżynierii środowiska

EK4 Kompetencje społeczne rozpowszechniania wiedzy w zakresie inżynierii środowiska, w sposób zrozumiały i syntetyczny

6 TREŚCI PROGRAMOWE

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Podstawowe wielkości termodynamiczne i ich jednostki. Bilans substancji, ciepło, praca bezwzględna i techniczna	6
C2	Bilans energii i I zasada termodynamiki. Termiczne równanie stanu gazów doskonałych	4
C3	Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych. Obiegi termodynamiczne	12
C4	Przewodzenie i przenikanie ciepła: przegroda płaska i walcowa. Grubość izolacji	8

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Przedmiot termodynamiki, podstawowe definicje, układ termodynamiczny, parametry termiczne, parametry stanu, równowaga termodynamiczna. 0 zasada termodynamiki. Ciepło, praca bezwzględna i techniczna	5
W2	Bilans substancji, bilans energii. Funkcje stanu: energia wewnętrzna, entalpia i entropia. Równanie stanu gazu doskonałego. Przemiana termodynamiczna. I zasada termodynamiki dla układu zamkniętego i otwartego. II zasada termodynamiki	6

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych. Obiegi termodynamiczne	8
W4	Przemiany fazowe substancji jednorodnych. Izobaryczny proces parowania, para nasycona mokra i sucha, para przegrzana. Przemiany charakterystyczne pary nasyconej i przegrzanej. Mieszaniny wielkoskładnikowe	6
W5	Przewodzenie ciepła, konwekcja wymuszona i swobodna, promieniowanie cieplne. Prawo Fouriera, wzór Newtona oraz prawo Stefana i Boltzmanna. Przewodzenie i przenikanie ciepła przez przegrody płaskie i cylindryczne	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	15
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	60
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	155
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA**P1** Egzamin pisemny**P2** Egzamin pisemny**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Zdanie egzaminu**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Uzyskanie mniej niż 55% punktów z egzaminu pisemnego
NA OCENĘ 3.0	Uzyskanie od 55% do 65% punktów z egzaminu pisemnego
NA OCENĘ 3.5	Uzyskanie od 65% do 75% punktów z egzaminu pisemnego
NA OCENĘ 4.0	Uzyskanie od 75% do 85% punktów z egzaminu pisemnego
NA OCENĘ 4.5	Uzyskanie od 85% do 95% punktów z egzaminu pisemnego
NA OCENĘ 5.0	Uzyskanie powyżej 95% punktów z egzaminu pisemnego
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Uzyskanie mniej niż 55% punktów z egzaminu pisemnego
NA OCENĘ 3.0	Uzyskanie od 55% do 65% punktów z egzaminu pisemnego
NA OCENĘ 3.5	Uzyskanie od 65% do 75% punktów z egzaminu pisemnego
NA OCENĘ 4.0	Uzyskanie od 75% do 85% punktów z egzaminu pisemnego
NA OCENĘ 4.5	Uzyskanie od 85% do 95% punktów z egzaminu pisemnego
NA OCENĘ 5.0	Uzyskanie powyżej 95% punktów z egzaminu pisemnego
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Uzyskanie mniej niż 55% punktów z egzaminu pisemnego
NA OCENĘ 3.0	Uzyskanie od 55% do 65% punktów z egzaminu pisemnego
NA OCENĘ 3.5	Uzyskanie od 65% do 75% punktów z egzaminu pisemnego
NA OCENĘ 4.0	Uzyskanie od 75% do 85% punktów z egzaminu pisemnego
NA OCENĘ 4.5	Uzyskanie od 85% do 95% punktów z egzaminu pisemnego
NA OCENĘ 5.0	Uzyskanie powyżej 95% punktów z egzaminu pisemnego
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 2.0	Uzyskanie mniej niż 55% punktów z egzaminu pisemnego
NA OCENĘ 3.0	Uzyskanie od 65% do 75% punktów z egzaminu pisemnego
NA OCENĘ 3.5	Uzyskanie od 65% do 75% punktów z egzaminu pisemnego
NA OCENĘ 4.0	Uzyskanie od 75% do 85% punktów z egzaminu pisemnego
NA OCENĘ 4.5	Uzyskanie od 85% do 95% punktów z egzaminu pisemnego
NA OCENĘ 5.0	Uzyskanie powyżej 95% punktów z egzaminu pisemnego

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C4 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2	F1 P1 P2
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C4 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2	F1 P1 P2
EK3		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C4 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2	F1 P1 P2
EK4		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C4 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2	F1 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | T. Styrylska — *Termodynamika*, Kraków, 2005, Wydawnictwo PK
- [2] | J. Szargut — *Termodynamika techniczna*, Warszawa, 2020, PWN
- [3] | A. Lechowska, T. Styrylska — *Zadania z podstaw termodynamiki*, Kraków, 2020, Wydawnictwo PK
- [4] | J. Szargut, A. Guzik, K. Górniak — *Programowany zbiór zadań z termodynamiki technicznej*, Warszawa, 2020, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. , prof. PK Agnieszka Lechowska (kontakt: alechowska@quino.wis.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż., prof. PK Agnieszka Lechowska (kontakt: agnieszka.lechowska@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....