

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Systemy i urządzenia przemysłowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: U

Stopień studiów: I

Specjalności: Modelowanie komputerowe systemów i maszyn cieplnych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Termodynamika i wymiana ciepła w maszynach cieplnych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Thermodynamics and heat transfer in thermal machines
KOD PRZEDMIOTU	WM SIUP oIS C2 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	15	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Opisanie wybranych metod poprawy sprawności maszyn cieplnych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy termodynamiki i wymiany ciepła

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Umiejętności Posiada umiejętność tworzenia bilansów masy i energii dla wybranych maszyn cieplnych i ich elementów

EK2 Umiejętności Posiada umiejętność wyznaczania przekazywanego ciepła w stanach ustalonych i nieustalonych

EK3 Wiedza Ma wiedzę na temat wybranych metod poprawy sprawności maszyn cieplnych

EK4 Umiejętności Posiada umiejętność zastosowania rozwiązania dotyczącego półprzestrzeni do określenia temperatury w maszynie cieplnej

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Budowanie równań bilansu masy i energii dla wybranych maszyn cieplnych i ich elementów. Wyznaczanie poprawy sprawności idealnego obiegu Rankine'a w wyniku zastosowania międzystopniowego przegrzewania pary. Wyznaczenie głębokości penetracji ciepła dla gruntu, którego powierzchnia poddana została skokowej zmianie temperatury. Wyznaczenie temperatury w wybranym punkcie i czasie dla płyty i walca przy wykorzystaniu wykresów oraz rozwiązań zapisanych w postaci szeregów. Określenie możliwości zastosowania rozwiązania dotyczącego półprzestrzeni do określenia temperatury w maszynie cieplnej.	15

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Budowanie równań bilansu masy i energii dla wybranych maszyn cieplnych i ich elementów. Opisanie wybranych metod poprawy sprawności maszyn cieplnych. Międzystopniowe przegrzewanie pary, regeneracja, podnoszenie temperatury górnego źródła ciepła oraz obniżanie temperatury dolnego źródła ciepła w obiegu Rankinea. Przegrzewanie i chłodzenie międzystopniowe w obiegu turbiny gazowej. Nieustalone przewodzenie ciepła w maszynach cieplnych. Rozwiązania dla półprzestrzeni, płyty, walca, rury oraz możliwości ich zastosowania w elementach maszyn cieplnych.	15

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 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	30
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Egzamin pisemny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi zapisać równania bilansu masy i energii dla sprężarki pracującej w stanie ustalonym
NA OCENĘ 3.5	-

NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi obliczyć przekazywane ciepło w wymienniku ciepła, który pracuje w stanie ustalonym
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Zna chociaż jedną metodę poprawy sprawności pracy kotła parowego
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wyznaczyć temperaturę na wybranej głębokości i po wybranym czasie w cylindrze silnika spalinowego

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M1_W11 S1_W29 M1_U17	Cel 1	C1 W1	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK2	M1_W11 S1_W29 M1_U17	Cel 1	C1 W1	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK3	M1_W11 S1_W29 M1_U17	Cel 1	C1 W1	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK4	M1_W11 S1_W29 M1_U17	Cel 1	C1 W1	N1 N2 N3	F1 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Szargut J. — *Termodynamika techniczna*, Warszawa, 1991, PWN
- [2] Wiśniewski S., Wiśniewski T. — *Wymiana ciepła*, Warszawa, 2007, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Cengel Y. A., Turner R. H. — *Fundamentals of Thermal-Fluid Sciences*, Boston, 2005, McGraw-Hill Int. Ed.
- [2] Incropera F. P., DeWitt D. P. — *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*, New York, 2001, John Wiley & Sons

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Piotr, Jakub Duda (kontakt: piotr.duda@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż., prof. PK Piotr Duda (kontakt: pduda@mech.pk.edu.pl)
- 2 mgr inż. Monika Osika (kontakt: monika.osika@pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....