

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka odnawialna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Analiza i projektowanie systemów energetycznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Analysis and design of energy systems
KOD PRZEDMIOTU	E407
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	0	0	30	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z przepływowymi systemami energetycznymi oraz zasadami ich obliczeń cieplnych i hydraulicznych.

Cel 2 Nabycie umiejętności projektowania przepływowych systemów energetycznych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Wymiana ciepła.
- 2 Podstawy mechaniki płynów.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Posiada wiedzę na temat podstawowych układów rurociągów wodnych i parowych oraz parametrów ich pracy.

EK2 Wiedza Zna zasady obliczeń cieplnych i hydraulicznych sieci ciepłowniczych.

EK3 Umiejętności Potrafi wyznaczyć strumienie masy czynnika w działkach szeregowo-równoległych sieci przepływowych.

EK4 Umiejętności Wykonując obliczenia cieplne, hydrauliczne oraz wytrzymałościowe potrafi zaprojektować sieć rurociągów.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Omówienie pierwszego zadania projektowego polegającego na zaprojektowaniu rurociągu. Dobór materiału z którego wykonany zostanie rurociąg, wyznaczenie temperatury granicznej. Obliczenie naprężenia dopuszczalnego.	3
P2	Określenie średnicy rurociągu i grubości jego ścianki.	3
P3	Wyznaczenie strat ciśnienia w projektowanym rurociągu. Obliczenie wydłużenia cieplnego.	3
P4	Omówienie i realizacja drugiego zadania projektowego polegającego na wykonaniu projektu wykonawczego zadanego elementu ciśnieniowego za pomocą komputerowych narzędzi wspomagających projektowanie.	6
P5	Omówienie i realizacja trzeciego zadania projektowego polegającego na obliczeniu zapotrzebowania na ciepło dla grupy budynków (c.o., c.w.u., c.t., w). Dobór średnic rurociągów oraz zaprojektowanie węzła ciepłowniczego.	15

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Ogrzewanie zdalaczynne. Nośniki ciepła i ich parametry. Zasada redukcji ciśnienia. Układy rurociągów wodnych i parowych.	2
W2	Obliczenia cieplne i hydrauliczne rurociągów wodnych oraz parowych.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Obliczanie wymaganego stopnia przegrzania pary. Wyznaczanie strumienia wody do wtryskowego schładzacza pary. Równania bilansu masy, objętości i energii dla zasobnika Ruthsa.	2
W4	Zasady sporządzania i analizy wykresów piezometrycznych.	2
W5	Jednowymiarowe modelowanie procesów przepływowo-ciepłnych zachodzących w wymiennikach ciepła z wykorzystaniem metody objętości kontrolnej.	3
W6	Metoda Hardy-Crossa obliczania i analizy szeregowo-równoległych sieci przepływowych (metoda iteracyjna dla stanu ustalonego). Uogólniona metoda Hardy-Crossa.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	64
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Obecność na 70% wykładów oraz 90% zajęć projektowych.

W3 Ocena końcowa ustalana na podstawie średniej arytmetycznej ocen z projektu i zaliczenia pisemnego.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	—
NA OCENĘ 3.0	Student wymienia i charakteryzuje podstawowe przepływowe systemy energetyczne.
NA OCENĘ 3.5	—
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.0 plus wiedza na temat sposobów prowadzenia sieci wodnych i parowych.
NA OCENĘ 4.5	—
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.0 plus wiedza na temat parametrów pracy sieci wodnych i parowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	—
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawy obliczeń cieplnych i hydraulicznych energetycznych systemów przepływowych.
NA OCENĘ 3.5	—
NA OCENĘ 4.0	Student zna szczegóły obliczeń cieplnych i hydraulicznych sieci ciepłowniczych.
NA OCENĘ 4.5	—
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.0 plus wiedza na temat wykresów piezometrycznych.

EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	—
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe zasady metody Hardy-Cross'a.
NA OCENĘ 3.5	—
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.0 plus wiedza na temat sporządzania równań bilansowych dla metody Hardy-Cross'a.
NA OCENĘ 4.5	—
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.0 plus umiejętność wykonywania niezbędnych obliczeń iteracyjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	—
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykonać podstawowe obliczenia cieplne i hydrauliczne dla sieci ciepłowniczej.
NA OCENĘ 3.5	—
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.0 plus umiejętność wykonania niezbędnych obliczeń wytrzymałościowych dla wybranych elementów ciśnieniowych.
NA OCENĘ 4.5	—
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.0 plus umiejętność zbilansowania sieci ciepłowniczej.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W08	Cel 1	P1 P2 W1	N1	P1
EK2	K1_W08	Cel 2	P3 W2 W3 W6	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K1_U11	Cel 2	P3 P4 W2 W5 W6	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K1_U11	Cel 2	P4 P5 W2 W4	N1 N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Szkarowski A., Łatowski L. — *Ciepłownictwo*, Warszawa, 2017, WNT
- [2] Hodge B.K., Taylor R.P. — *Analysis and design of energy systems*, New Jersey, USA, 1999, Prentice-Hall, Inc., Simon & Schuster

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Yogesh Jaluria — *Design and Optimization of Thermal Systems*, London, 2008, Taylor & Francis Group

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Wiesław, Stanisław Zima (kontakt: zima@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab.inż. Wiesław Zima (kontakt: zima@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr hab. inż. Marcin Trojan (kontakt: marcin.trojan@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Marzena Nowak (kontakt: mnowak@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....