

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: IS2

Stopień studiów: II

Specjalności: Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Sieci ciepłne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Heat networks
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE IS2 oIIN D23 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	10	0	0	0	8	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 nabycie uporządkowanej wiedzy obejmującej zagadnienia budowy oraz funkcjonowania elementów systemu ciepłowniczego

Cel 2 poznanie technik i narzędzi obliczeniowych stosowanych przy rozwiązywaniu zadań z zakresu ciepłownictwa

Cel 3 nabycie umiejętności potrzebnych do analizy procesów ciepłno-przepływowych w systemie ciepłowniczym

Cel 4 nabycie umiejętności potrzebnych do zaprojektowania sieci osiedlowej

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza posiada wiedzę o budowie, elementach składowych i rozwiązaniach sieci ciepłych

EK2 Wiedza poznał zasady funkcjonowania systemów ciepłowniczych, podstawy procesowe i narzędzia do ich analizy

EK3 Umiejętności potrafi zrealizować kompensacje wydłużeń ciepłych sieci

EK4 Umiejętności potrafi zaprojektować odcinek osiedlowej sieci ciepłej

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Klasyfikacja i charakterystyka elementów systemu ciepłowniczego : źródeł, sieci i węzłów ciepłych	1
W2	Bilans potrzeb ciepłych obiektów przyłączonych do systemu ciepłowniczego i sposoby regulacji wielkości dostarczanej mocy ciepłej.	2
W3	Jednofunkcyjne węzły ciepłownicze centralnej ciepłej wody i dwufunkcyjne węzły: centralnego ogrzewania i ciepłej wody	1
W4	Obliczenia wymaganego strumienia czynnika w przewodach sieci ciepłych wodnych i parowych. Obliczenia strat ciśnienia i podstawy wymiarowania przewodów sieci ciepłowniczych	2
W5	Elementy do budowy sieci ciepłych: proste odcinki przewodów, łuki, odgałęzienia. Technologie połączeń, stosowane materiały oraz techniki układania sieci ciepłowniczych. Kompensacja wydłużeń ciepłych w sieciach kanałowych i układanych w gruncie (preizolowanych).	2
W6	Rozkład ciśnienia w sieci ciepłej. Wykresy ciśnień piezometrycznych i manometrycznych. Układy do stabilizacji ciśnienia i uzupełniania czynnika.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Zapoznanie się z zakresem i elementami projektu sieci ciepłowniczej.	2
P2	Obliczeniowa część projektu sieci ciepłej - zakres i podstawy obliczeniowe. Realizacja kompensacji sieci ciepłowniczej.	4

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P3	Czesc rysunkowa i opisowa projektu sieci cieplnej	2

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	18
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	13
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	47
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących, 60% zaliczenie wykładów, 40% zaliczenie projektu

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	nie posiada wiedzy o budowie, elementach składowych i rozwiązaniach sieci ciepłych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 0% a 50% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.0	posiada wystarczającą wiedzę o budowie, elementach składowych i rozwiązaniach sieci ciepłych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 50% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.5	posiada wystarczającą wiedzę o budowie, elementach składowych i rozwiązaniach sieci ciepłych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 60% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.0	posiada wystarczającą wiedzę o budowie, elementach składowych i rozwiązaniach sieci ciepłych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 70% a 80% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.5	posiada wystarczającą wiedzę o budowie, elementach składowych i rozwiązaniach sieci ciepłych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 80% a 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 5.0	posiada wystarczającą wiedzę o budowie, elementach składowych i rozwiązaniach sieci ciepłych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 90% a 100% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	nie poznał zasad funkcjonowania systemów ciepłowniczych, podstawy procesowe i narzędzia do ich analizy; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 0% a 50% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.0	posiada wystarczającą wiedzę na temat funkcjonowania systemów ciepłowniczych oraz podstaw procesowych służących opisowi ich działania; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 50% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.5	posiada wystarczającą wiedzę na temat funkcjonowania systemów ciepłowniczych oraz podstaw procesowych służących opisowi ich działania; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 60% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.0	posiada wystarczającą wiedzę na temat funkcjonowania systemów ciepłowniczych oraz podstaw procesowych służących opisowi ich działania; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 70% a 80% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.5	posiada wystarczającą wiedzę na temat funkcjonowania systemów ciepłowniczych oraz podstaw procesowych służących opisowi ich działania; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 80% a 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi;

NA OCENĘ 5.0	posiada wystarczającą wiedzę na temat funkcjonowania systemów ciepłowniczych oraz podstaw procesowych służących opisowi ich działania; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 90% a 100% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	nie potrafi zrealizować kompensacji wydłużeń cieplnych sieci;
NA OCENĘ 3.0	potrafi zrealizować kompensacje wydłużeń cieplnych sieci bez istotnych błędów w poprawkowym terminie;
NA OCENĘ 3.5	potrafi zrealizować kompensacje wydłużeń cieplnych sieci; po trzech poprawkach, w pierwszym terminie;
NA OCENĘ 4.0	potrafi wykonać podstawowe elementy projektu po dwóch poprawkach, w pierwszym terminie;
NA OCENĘ 4.5	potrafi wykonać podstawowe elementy projektu po dwóch poprawkach, w pierwszym terminie;
NA OCENĘ 5.0	potrafi bezbłędnie wykonać podstawowe elementy projektu w pierwszym terminie;
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	nie potrafi zaprojektować osiedlową sieć ciepłą;
NA OCENĘ 3.0	potrafi zaprojektować osiedlową sieć ciepłowniczą bez istotnych błędów w poprawkowym terminie;
NA OCENĘ 3.5	potrafi zaprojektować osiedlową sieć ciepłowniczą po trzech poprawkach w pierwszym terminie;
NA OCENĘ 4.0	potrafi zaprojektować osiedlową sieć ciepłowniczą po dwóch poprawkach w pierwszym terminie;
NA OCENĘ 4.5	potrafi zaprojektować osiedlową sieć ciepłowniczą po jednej poprawce w pierwszym terminie;
NA OCENĘ 5.0	potrafi bezbłędnie wykonać podstawowe elementy projektu w pierwszym terminie;

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_W06	Cel 1	W1 W2 W3 W4	N1	F1
EK2	K_W05 K_W06	Cel 2	W2 W4 W5 W6	N1	F1
EK3	K_U09 K_U10	Cel 3 Cel 4	P1 P2 P3	N2 N3	F2
EK4	K_U09 K_U10 K_U11	Cel 4	P1 P2 P3	N2 N3	F2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Łatowski L., Szkarowski A. — *Ciepłownictwo*,, Warszawa,, 2006, PWN
- [2] | Górecki J. — *Sieci cieplne*, Wrocław,, 1997, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Komentarz
- [2] | **District Heating and Cooling Networks** — *Antonio Colmenar Santos , David Borge Diez , Enrique Rosales Asensio*, , 2020, MDPI

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Joanna Studencka (kontakt: jstudencka@wp.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Joanna Studencka (kontakt: joanna.studencka@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....