

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Odnawialne źródła energii i infrastruktura komunalna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 8

Stopień studiów: II

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Sieci ciepłownicze
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Heating Networks
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE OZEIIK oIIS C11 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z podstawowymi informacjami o miejskich i przemysłowych systemach dystrybucji ciepła.

Cel 2 Zapoznanie z zasadami projektowania sieci ciepłowniczych w tym z obliczeniami strat ciepła w różnych układach sieci ciepłowniczych, naprężeń pochodzących od temperatury i ciśnienia.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 podstawowe wiadomości z wymiany ciepła i mechaniki płynów

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student posiada wiedzę na temat systemów i trendów rozwojowych w zakresie miejskich systemów zaopatrzenia w ciepło oraz miast opartych na konwencjonalnych źródłach ciepła

EK2 Wiedza Student posiada wiedzę z zakresu zasad projektowania sieci ciepłowniczych.

EK3 Umiejętności Student potrafi wykonać projekt odcinka sieci ciepłowniczej wraz z systemami regulacji i zabezpieczeń.

EK4 Kompetencje społeczne Student jest świadomy roli systemu grzewczego w aglomeracji miejskiej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt sieci ciepłowniczej osiedla mieszkalnego.	15

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Powody rozwoju scentralizowanych źródeł ciepła. Źródła ciepła: kotłownie lokalne, ciepłownie i elektrociepłownie (konwencjonalne i jądrowe). Paliwa stosowane do zasilania źródeł ciepła w systemach ciepłowniczych, w tym paliwa odpadowe i biomasa. Lokalne zespolone rozwiązania ciepłownicze wykorzystujące odnawialne źródła energii.	2
W2	Rozwój sieci ciepłowniczych na przestrzeni czasu.	1
W3	Kryteria podziału sieci ciepłowniczych: zastosowanie, nośnik ciepła, ukształtowanie, rodzaj przyłącza, budowa, ilość przewodów. Wykresy ciśnień i ich stabilizacja.	3
W4	Wyznaczanie strat ciepła w sieci ciepłowniczej. Obliczanie strat ciepła w sieciach podziemnych kanałowych, gruntowych i napowietrznych. Izolacja sieci ciepłowniczych. Analiza ekonomiczna grubości izolacji. Krytyczna grubość izolacji.	3
W5	Sieci ciepłownicze projektowanie: przewody i armatura sieci ciepłowniczych, obliczenia średnic rur i dobór parametrów mediów obiegowych, podpory przewodów sieci napowietrznej i kanałowej, naprężenia w rurociągach, kompensacja wydłużeń, dokumentacja techniczna sieci ciepłowniczych.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W6	Eksplatacja sieci ciepłowniczych. Systemy monitorowania i diagnostyki sieci ciepłowniczych. Sieci. Zwiększenie efektywności sieci ciepłowniczych - podejścia techniczne i nietechniczne.	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	30
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	6
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	12
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	50
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**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Zakres wiadomości do 55% wymaganego
NA OCENĘ 3.0	Zakres wiadomości do 60% wymaganego
NA OCENĘ 3.5	Zakres wiadomości do 70% wymaganego
NA OCENĘ 4.0	Zakres wiadomości do 80% wymaganego
NA OCENĘ 4.5	Zakres wiadomości do 90% wymaganego
NA OCENĘ 5.0	Zakres wiadomości do 100% wymaganego
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Zakres wiadomości do 55% wymaganego
NA OCENĘ 3.0	Zakres wiadomości do 60% wymaganego
NA OCENĘ 3.5	Zakres wiadomości do 70% wymaganego
NA OCENĘ 4.0	Zakres wiadomości do 80% wymaganego
NA OCENĘ 4.5	Zakres wiadomości do 90% wymaganego
NA OCENĘ 5.0	Zakres wiadomości do 100% wymaganego
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Zakres wiadomości do 55% wymaganego
NA OCENĘ 3.0	Zakres wiadomości do 60% wymaganego
NA OCENĘ 3.5	Zakres wiadomości do 70% wymaganego
NA OCENĘ 4.0	Zakres wiadomości do 80% wymaganego
NA OCENĘ 4.5	Zakres wiadomości do 90% wymaganego
NA OCENĘ 5.0	Zakres wiadomości do 100% wymaganego
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Zakres wiadomości do 55% wymaganego
NA OCENĘ 3.0	Zakres wiadomości do 60% wymaganego
NA OCENĘ 3.5	Zakres wiadomości do 70% wymaganego

NA OCENĘ 4.0	Zakres wiadomości do 80% wymaganego
NA OCENĘ 4.5	Zakres wiadomości do 90% wymaganego
NA OCENĘ 5.0	Zakres wiadomości do 100% wymaganego

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_W04 K_U02 K_K01 K_K02	Cel 1	W1 W2 W3	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K_W04 K_U02 K_K01 K_K02	Cel 1 Cel 2	P1 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K_W04 K_U02 K_K01 K_K02	Cel 1 Cel 2	P1 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K_W04 K_U02 K_K01 K_K02	Cel 1 Cel 2	P1 W1 W3 W4	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Bagieński Z., Amanowicz Ł.** — *Ciepłownictwo. Projektowanie kotłowni i ciepłowni*, Poznań, 2018, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
- [2] | **Krygier K.** — *Sieci ciepłownicze*, Warszawa, 2006, OWPW
- [3] | **Żarski K.** — *Węzły cieplne w miejskich systemach ciepłowniczych*, Warszawa, 2014, Wydawnictwo Instal
- [4] | **Recknagel, Sprenger, Schramek** — *Kompedium ogrzewnictwa i klimatyzacji*, Wrocław, 2008, Omni Scala
- [5] | **Kamler W.** — *Ciepłownictwo*, Warszawa, 1979, PWN
- [6] | **PN-EN 489-1:2020** — *Sieci ciepłownicze – Zespólone systemy pojedynczych i podwójnych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych w gruncie*, Warszawa, 2020, PKN
- [7] | **PN-75/B-01420** — *Ciepłownictwo. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia na mapach i planach*, Warszawa, 1974, PKN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Tomasz Sobota (kontakt: tomasz.sobota@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Tomasz Sobota (kontakt: tomasz.sobota@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....