

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

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	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE OZEIHK oIIS C11 20/21
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
<b>P1</b>	Projekt sieci ciepłowniczej osiedla mieszkalnego.	15

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	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
<b>W2</b>	Rozwój sieci ciepłowniczych na przestrzeni czasu.	1
<b>W3</b>	Kryteria podziału sieci ciepłowniczych: zastosowanie, nośnik ciepła, ukształtowanie, rodzaj przyłącza, budowa, ilość przewodów. Wykresy ciśnień i ich stabilizacja.	3
<b>W4</b>	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
<b>W5</b>	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
<b>W6</b>	Eksplloatacja 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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	6
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	12
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>50</b>
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_U12	Cel 1	W1 W2 W3	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K_K05	Cel 1 Cel 2	P1 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K_U11	Cel 1 Cel 2	P1 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K_U11	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** — *Kompendium 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

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....