

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka niekonwencjonalna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Projektowanie sieci ciepłowniczych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Design of heat distribution networks
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIS C40 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	0	0	30	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z podstawowymi elementami sieci ciepłowniczych.

Cel 2 Poznanie zasad obliczania i projektowania sieci ciepłowniczych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Wymiana ciepła.
- 2 Podstawy projektowania.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Posiada wiedzę na temat układów, parametrów pracy oraz prowadzenia przewodów sieci ciepłowniczych.

EK2 Wiedza Zna zasady obliczania oraz doboru elementów składowych sieci ciepłowniczych.

EK3 Umiejętności Potrafi zaprojektować nową sieć ciepłowniczą oraz przeprowadzić analizę możliwości dołączenia odbiorców do sieci istniejącej.

EK4 Umiejętności Posiada umiejętność zastosowania nowych rozwiązań i metod obliczeniowych wspomagających proces projektowania.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podział sieci ciepłowniczych. Analiza sieci jedno, dwu, trzy i czteroprzewodowych. Układanie przewodów sieci ciepłowniczych wodnych i parowych. Rury preizolowane.	3
W2	Obliczanie strat ciśnienia w odcinkach prostych sieci ciepłowniczych oraz spowodowanych oporami miejscowymi. Stateczność hydrauliczna sieci.	2
W3	Wyznaczanie jednostkowych strat ciśnienia i bilansowanie punktów węzłowych. Dobór pomp obiegowych dla sieci ciepłowniczych. Wyznaczanie rozkładu ciśnień dla sieci wodnych i parowych.	4
W4	Zasady projektowania nowych sieci oraz analiza możliwości podłączenia odbiorców do istniejącej sieci ciepłowniczej. Kompensacja wydłużeń i kompensatory.	3
W5	Wymienniki ciepła stosowane w węzłach cieplnych. Hydroelewatory oraz węzły zmieszania pompowego.	3

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt obliczeniowy rurociągu ciepłowniczego.	10
P2	Projekt obliczeniowy indywidualnego węzła ciepłowniczego. Obliczenia przepływowo-ciepłne, hydrauliczne oraz wytrzymałościowe.	20

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	12
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	76
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Zaliczenie pisemne wykładów

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena podsumowująca ustalana na podstawie średniej ważonej pozytywnych ocen z projektu (z wagą 0,4) oraz zaliczenia pisemnego (z wagą 0,6).

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Obecność na 90% zajęć projektowych.

W3 Uzyskanie pozytywnych ocen formujących.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA**B1 Projekt indywidualny****KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy dotyczącej efektu kształcenia.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe układy prowadzenia sieci ciepłowniczych.
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawowe układy prowadzenia sieci ciepłowniczych oraz ich parametry.
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5 plus znajomość sposobów prowadzenia sieci wodnych lub parowych.
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4.0 plus znajomość sposobów prowadzenia sieci wodnych i parowych.
NA OCENĘ 5.0	Szczegółowa wiedza na temat układów, parametrów pracy oraz prowadzenia przewodów sieci ciepłowniczych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy dotyczącej efektu kształcenia.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawy obliczeń cieplnych lub hydraulicznych sieci ciepłowniczych.
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawy obliczeń cieplnych oraz hydraulicznych sieci ciepłowniczych.
NA OCENĘ 4.0	Student zna szczegółowo zasady obliczeń cieplnych oraz hydraulicznych sieci ciepłowniczych.
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4.0 plus podstawy doboru elementów składowych sieci ciepłowniczych
NA OCENĘ 5.0	Szczegółowa znajomość zasad obliczania oraz doboru elementów składowych sieci ciepłowniczych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych umiejętności dotyczących efektu kształcenia.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstaw tworzenia wykresu piezometrycznego.
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3.0 plus umiejętność wskazania podstawowych różnic pomiędzy projektowaniem nowej sieci, a dołączaniem do istniejącej nowych obiektów.
NA OCENĘ 4.0	Szczegółowa znajomość tworzenia wykresu piezometrycznego
NA OCENĘ 4.5	Szczegółowa znajomość tworzenia wykresu piezometrycznego oraz ograniczeń dla linii zasilania i powrotu

NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5 plus umiejętność dołączenia nowych odbiorców do istniejącego wykresu piezometrycznego
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych umiejętności dotyczących efektu kształcenia.
NA OCENĘ 3.0	Student wykorzystuje w podstawowym zakresie uproszczone metody obliczeniowe do projektowania sieci.
NA OCENĘ 3.5	Student wykorzystuje w podstawowym zakresie zaawansowane metody obliczeniowe do projektowania sieci.
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5 plus umiejętność uwzględnienia elementów mających własne charakterystyki hydrauliczne
NA OCENĘ 4.5	Student wykorzystuje w stopniu podstawowych dedykowane programy komputerowe do procesu projektowania
NA OCENĘ 5.0	Student sprawnie posługuje się dedykowanymi programami komputerowymi wspomagającymi proces projektowania

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1	N1	F2 P1
EK2		Cel 2	W2 W3 W5	N1 N2	F2 P1
EK3		Cel 2	W4 W5 P1	N1 N2 N3	F1 P1
EK4		Cel 2	W4 W5 P2	N1 N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Chmielniak T. i inni — *Energetyka cieplna. Obsługa i eksploatacja urządzeń, instalacji i sieci*, Kraków, 2003, "Europex" Spółka z o.o.
- [2] Szkarowski A., Łatowski L. — *Ciepłownictwo*, Warszawa, 2017, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Adamiec P. i inni** — *Warunki techniczne projektowania, wykonania odbioru i eksploatacji sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych*, Warszawa, 1996, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL
- [2] | **Górecki J.** — *Sieci ciepłone*, Wrocław, 1997, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab.inż. Wiesław Zima (kontakt: wieslaw.zima@pk.edu.pl)

3 dr inż. Marzena Nowak (kontakt: marzena.nowak-oclon@pk.edu.pl)

4 dr hab. inż. Marcin Trojan (kontakt: marcin.trojan@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....