Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: 11

Stopień studiów: I

Specjalności: Systemy i urządzenia energetyczne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Projektowanie sieci ciepłowniczych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WIŚIE EN oIN C40 19/20
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Cwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekt	Seminarium
7	9	0	0	0	18	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

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Projekt obliczeniowy rurociągu ciepłowniczego.	8
P2	Projekt obliczeniowy indywidualnego węzła ciepłowniczego. Obliczenia przepływowo-cieplne, hydrauliczne oraz wytrzymałościowe.	10

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.	2
W2	Obliczanie strat ciśnienia w odcinkach prostych sieci ciepłowniczych oraz spowodowanych oporami miejscowymi. Stateczność hydrauliczna sieci.	1
W3	Wyznaczanie jednostkowych strat ciśnienia i bilansowanie punktów węzłowych. Dobór pomp obiegowych dla sieci ciepłowniczych. Wyznaczanie rozkładu ciśnień dla sieci wodnych i parowych.	2
W4	Zasady projektowania nowych sieci oraz analiza możliwości podłączenia odbiorców do istniejącej sieci ciepłowniczej. Kompensacja wydłużeń i kompensatory.	2
W5	Wymienniki ciepła stosowane w węzłach cieplnych. Hydroelewatory oraz węzły zmieszania pompowego.	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	27
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	22
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	22
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**75**
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	K1_W14	Cel 1	W1	N1	F2 P1
EK2	K1_W14	Cel 2	W2 W3 W5	N1 N2	F2 P1
EK3	K1_U23	Cel 2	P1 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K1_U08 K1_U24	Cel 2	P2 W4 W5	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 cieplne*, 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)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .