

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: Instalacje, systemy i urządzenia grzewcze

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Ogrzewania płaszczyznowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Surface heating systems
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIS D3 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z podstawowymi systemami ogrzewania płaszczyznowego oraz ich regulacji.

Cel 2 Poznanie metod obliczeniowych dla podstawowych systemów ogrzewania płaszczyznowego.

Cel 3 Zdobycie umiejętności projektowania instalacji ogrzewania podłogowego za pomocą dedykowanych pakietów komputerowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Ogrzewnictwo i wentylacja

2 Wymiana ciepła

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe systemy ogrzewania płaszczyznowego.

EK2 Wiedza Ma wiedzę na temat regulacji parametrów czynnika grzewczego oraz temperatury powietrza w ogrzewanym pomieszczeniu.

EK3 Wiedza Zna podstawowe sposoby wymiarowania ogrzewania podłogowego.

EK4 Umiejętności Posiada umiejętność wykonania projektu instalacji ogrzewczej składającej się z grzejników płaszczyznowych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Wprowadzenie do projektu instalacji ogrzewania podłogowego.	3
P2	Omówienie komputerowych pakietów obliczeniowych wspomagających proces projektowania instalacji ogrzewczych.	5
P3	Wykonywanie przez studentów projektu instalacji ogrzewania podłogowego dla domu jednorodzinnego z wykorzystaniem komputerowych pakietów obliczeniowych.	7

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Charakterystyka ogrzewania podłogowego. Podstawowe rozwiązania, parametry i ograniczenia.	3
W2	Charakterystyka ogrzewania ściennego. Podstawowe rozwiązania i parametry pracy.	2
W3	Układy regulacji w ogrzewaniu płaszczyznowym wodnym - regulacja temperatury czynnika grzewczego oraz powietrza w ogrzewanym pomieszczeniu.	2
W4	Zasady łączenia w jednej instalacji grzejników płaszczyznowych z grzejnikami konwekcyjnymi.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W5	Obliczanie parametrów ogrzewania podłogowego metodą trapezów. Zasady uproszczonego projektowania instalacji ogrzewania podłogowego z wykorzystaniem tablic do obliczeń ogrzewań płaszczyznowych.	4
W6	Wymiarowanie ogrzewania podłogowego wg PN-EN 1264.	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	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
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.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy dotyczącej efektu kształcenia.
NA OCENĘ 3.0	Student charakteryzuje podstawowe rodzaje ogrzewania podłogowego lub ściennego.
NA OCENĘ 3.5	Student charakteryzuje podstawowe rodzaje ogrzewania podłogowego oraz ściennego.
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3,5 plus wiedza na temat łączenia grzejników płaszczyznowych i konwekcyjnych.
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4,0 plus znajomość podstawowych parametrów i ograniczeń ogrzewań płaszczyznowych.
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4,5 plus znajomość metodyki doboru nastawy wstępnej na wkładce regulacyjnej zaworu powrotnego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy dotyczącej efektu kształcenia.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada ogólną wiedzę na temat konieczności stosowania regulacji parametrów czynnika grzewczego.
NA OCENĘ 3.5	Student wymienia podstawowe sposoby regulacji temperatury czynnika w ogrzewaniu płaszczyznowym.
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3,5 plus znajomość podstawowych sposobów regulacji temperatury powietrza w ogrzewanym pomieszczeniu.
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4,0 plus wiedza na temat wykorzystania naściennych modułów regulacyjnych.
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4,5 plus szczegółowa znajomość stosowanych obecnie metod regulacji temperatury czynnika grzewczego oraz temperatury powietrza w ogrzewanym pomieszczeniu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy dotyczącej efektu kształcenia.

NA OCENĘ 3.0	Student wymienia i charakteryzuje podstawowe parametry ogrzewania podłogowego.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość jednej z trzech poznanych metod wymiarowania ogrzewania podłogowego.
NA OCENĘ 4.0	Ogólna znajomość dwóch metod wymiarowania ogrzewania podłogowego spośród trzech poznanych.
NA OCENĘ 4.5	Ogólna znajomość wszystkich trzech metod wymiarowania ogrzewania podłogowego.
NA OCENĘ 5.0	Szczegółowa znajomość wszystkich trzech metod wymiarowania ogrzewania podłogowego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych umiejętności dotyczących efektu kształcenia.
NA OCENĘ 3.0	Student opanował w stopniu podstawowym zasady projektowania instalacji ogrzewania płaszczyznowego z wykorzystaniem komputerowych pakietów obliczeniowych.
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3.0 plus umiejętność analizy otrzymanych wyników, w tym błędów obliczeń.
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5 plus umiejętność zrównoważenia hydraulicznego zaprojektowanej instalacji.
NA OCENĘ 4.5	Student potra wykonać projekt ogrzewania podłogowego za pomocą metody trapezów lub za pomocą dedykowanych pakietów komputerowych. szczegółowe obliczenia cieplne i hydrauliczne z wykorzystaniem komputerowych pakietów obliczeniowych za pomocą jednej z dwóch poznanych metod.
NA OCENĘ 5.0	Student potra wykonać projekt ogrzewania podłogowego za pomocą wszystkich poznanych metod.

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 W2	N1 N3	F2 P1
EK2		Cel 1	W3 W4	N1 N3	F2 P1
EK3		Cel 2	W5 W6	N1 N3	F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4		Cel 3	P1 P2 P3 W5 W6	N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Zima W. i inni** — *Zagadnienia cieplne, hydrauliczne oraz jakości wody w instalacjach grzewczych*, Kraków, 2015, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [2] | **Wasilewski W.** — *Model obliczeniowy i metodyka określania mocy cieplnej grzejników płaszczyznowych*, Warszawa, 1974, Instytut Ogrzewnictwa i Wentylacji PW
- [3] | **Koczyk H. - Redaktor** — *Ogrzewnictwo praktyczne*, Poznań, 2009, Systherm Serwis
- [4] | **Guzik Jan** — *Instalacje centralnego ogrzewania*, Krosno, 2015, KaBe

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | — *PN-EN 1264-2+A1 Wbudowane płaszczyznowe wodne systemy ogrzewania i chłodzenia – Część 2: Ogrzewanie podłogowe: Obliczeniowa i badawcza metoda określania mocy cieplnej*, 2013,
- [2] | **Mroczek W., Ciuchnowicz M.** — *INSTRUKCJA PROJEKTOWANIA I MONTAZU INSTALACJI SANITARNYCH Z RUR WIELOWARSTWOWYCH (PE-AL-PE) SYSTEMU KISAN*, Piaseczno, 2011,
- [3] | **Rabjasz R., Dzierzgowski M** — *Ogrzewanie podłogowe*, Warszawa, 1995, Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | — *PN-EN 12828 Instalacje grzewcze w budynkach – Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania*, 2014,

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)

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



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....