

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: II

Specjalności: Energetyka niekonwencjonalna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Projektowanie ogrzewań płaszczyznowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Design of surface heating systems
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIIS D35 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
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 się z charakterystyką ogrzewań płaszczyznowych, ze szczególnym uwzględnieniem ogrzewania podłogowego.

Cel 2 Nabycie umiejętności projektowania ogrzewania podłogowego z wykorzystaniem komputerowych pakietów obliczeniowych lub metodą trapezów.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Ogrzewnictwo i wentylacja.

2 Wymiana ciepła.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Posiada wiedzę dotyczącą metody obliczania projektowego obciążenie cieplnego przestrzeni ogrzewanej.

EK2 Wiedza Posiada wiedzę na temat parametrów pracy, charakterystyki oraz rozwiązań konstrukcyjnych ogrzewań płaszczyznowych.

EK3 Umiejętności Posiada umiejętność projektowania ogrzewania podłogowego przy użyciu wybranych pakietów komputerowych.

EK4 Umiejętności Posiada umiejętność projektowania ogrzewania podłogowego metodą trapezów.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Wprowadzenie do projektowania instalacji ogrzewania podłogowego z wykorzystaniem komputerowych pakietów obliczeniowych.	4
P2	Wprowadzenie do projektowania instalacji ogrzewania podłogowego za pomocą metody trapezów.	3
P3	Wykonywanie projektów indywidualnych przez studentów.	8

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Metodyka obliczania projektowego obciążenia cieplnego.	2
W2	Podział i charakterystyka ogrzewań płaszczyznowych. Parametry pracy i podstawowe układy rur w ogrzewaniu podłogowym. Konstrukcje grzejników (stropów grzejnych) w wodnych ogrzewaniach podłogowych. Ogrzewanie podłogowe elektryczne.	4
W3	Obliczanie strat ciśnienia. Rozdzielacze i równoważenie hydrauliczne obiegów grzewczych. Regulacja hydrauliczna instalacji ogrzewania płaszczyznowego. Łączenie ogrzewania płaszczyznowego i grzejnikowego w jednym systemie.	4
W4	Obliczenia cieplno-przepływowe ogrzewań podłogowych bez oraz ze strefą brzegową.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W5	Metoda trapezów w wodnym ogrzewaniu płaszczyznowym. Wyznaczanie gęstości strumienia ciepła emitowanego przez płaszczyznę grzejną oraz jej temperatury.	3

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	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	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	16
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

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 zna składowe projektowego obciążenia cieplnego.
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3.0 plus podstawy obliczania współczynników strat ciepła przez przenikanie lub współczynnika projektowej wentylacyjnej straty ciepła
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5 plus szczegółowa znajomość obliczania współczynników strat ciepła przez przenikanie lub współczynnika projektowej wentylacyjnej straty ciepła
NA OCENĘ 4.5	Szczegółowa znajomość obliczania współczynników strat ciepła przez przenikanie oraz współczynnika projektowej wentylacyjnej straty ciepła
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5 plus obliczanie nadwyżki mocy cieplnej wymaganej do kompensacji skutków osłabienia ogrzewania
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy dotyczącej efektu kształcenia.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe sposoby prowadzenia przewodów w ogrzewaniach płaszczyznowych.
NA OCENĘ 3.5	Student charakteryzuje podstawowe sposoby prowadzenia przewodów w ogrzewaniu podłogowym.
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5 plus znajomość konstrukcji podłogi grzewczej w zależności od jej położenia.
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4.0 plus znajomość ograniczeń projektowych w ogrzewaniach płaszczyznowych.
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5 plus znajomość projektowych parametrów pracy ogrzewania podłogowego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych umiejętności dotyczących efektu kształcenia.

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zaprojektować prostą instalację ogrzewania podłogowego w systemie pionowym z wykorzystaniem programów komputerowych.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi zaprojektować prostą instalację ogrzewania podłogowego w systemie pionowym oraz rozdzielaczowym z wykorzystaniem programów komputerowych.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zaprojektować złożoną instalację ogrzewania podłogowego w systemie pionowym oraz rozdzielaczowym z wykorzystaniem programów komputerowych.
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4.0 plus umiejętność wskazania rozwiązań pozwalających regulować parametry pracy ogrzewania podłogowego.
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5 plus umiejętność równoważenia hydraulicznego poszczególnych obiegów grzewczych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych umiejętności dotyczących efektu kształcenia.
NA OCENĘ 3.0	Student zna założenia niezbędne do obliczania ogrzewania podłogowego za pomocą metody trapezów.
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawy metodyki obliczania ogrzewania podłogowego za pomocą metody trapezów.
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5 plus umiejętność stworzenia modelu obliczeniowego stropowej płyty grzejnej.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada umiejętność szczegółowego wykorzystania metody trapezów do projektowania ogrzewania podłogowego.
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5 plus umiejętność wymiarowania grzejnika podłogowego na podstawie obliczeń wykonanych metodą trapezów

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W06	Cel 2	W1	N1	F2 P1
EK2	K2_W14	Cel 1	W2	N1	F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K2_U20	Cel 2	P1 P3 W2 W3 W4	N2 N3	F1 P1
EK4	K2_U20	Cel 2	P2 P3 W5	N1 N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Recknagel H. i inni — *Ogrzewnictwo, klimatyzacja, ciepła woda, chłodnictwo*, Wrocław, 2008, OMNI SCALA
- [2] | Koczyk H. - Redaktor — *Ogrzewnictwo praktyczne*, Poznań, 2014, Systherm Serwis
- [3] | Zima W. i inni — *Zagadnienia cieplne, hydrauliczne oraz jakości wody w instalacjach grzewczych*, Kraków, 2015, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Rabjasz R., Dzierzgowski M. — *Ogrzewanie podłogowe*, Warszawa, 1995, Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Mroczek W., Ciuchnowicz M.: INSTRUKCJA PROJEKTOWANIA I MONTAŻU INSTALACJI SANITARNYCH Z RUR WIELOWARSTWOWYCH (PE-AL-PE) SYSTEMU KISAN. Piaseczno, wrzesień 2011
- [2] | PN-EN 1264-3:2009E - Instalacje wodne grzewcze i chłodzące płaszczyznowe Część 3: Wymiarowanie.

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 (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)

.....

.....