

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: II

Specjalności: Modelowanie komputerowe w energetyce

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Heating, Venitation, and Air Conditioning
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIIS D14 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	15	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z podstawowymi systemami ogrzewania, wentylacji oraz klimatyzacji.

Cel 2 Poznanie metod obliczeniowych dla podstawowych systemów ogrzewczych, wentylacyjnych oraz klimatyzacyjnych.

Cel 3 Zdobyć umiejętności projektowania instalacji ogrzewczych za pomocą dedykowanych pakietów komputerowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymiana ciepła.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student posiada wiedzę na temat instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych oraz klimatyzacyjnych stosowanych w budownictwie jednorodinnym.

EK2 Wiedza Ma wiedzę na temat regulacji oraz zasad łączenia konwekcyjnych instalacji ogrzewczych z ogrzewaniami płaszczyznowymi.

EK3 Umiejętności Posiada umiejętność obliczania parametrów pracy oraz efektów ekonomicznych związanych z zastosowaniem gruntowego powietrznego wymiennika ciepła.

EK4 Umiejętności Potrafi wykonać projekt instalacji ogrzewczej składającej się z grzejników konwekcyjnych oraz płaszczyznowych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Charakterystyka ogrzewań płaszczyznowych. Obliczenia cieplne i hydrauliczne instalacji ogrzewania podłogowego.	2
W2	Regulacja instalacji ogrzewania podłogowego. Współpraca ogrzewania grzejnikowego z ogrzewaniami płaszczyznowymi.	2
W3	Ogrzewanie powietrzne. Wymiarowanie przewodów powietrznych. Optymalizacja układów rozprowadzania powietrza. Rozdział powietrza w pomieszczeniach.	3
W4	Gruntowy powietrzny wymiennik ciepła. Obliczenia cieplne, hydrauliczne oraz szacowanie efektów ekonomicznych.	2
W5	Podstawowe parametry powietrza wilgotnego. Charakterystyczne zmiany stanu powietrza wilgotnego przedstawiane na wykresie Molliera. Obiegi klimatyzacyjne powietrza wilgotnego na wykresie Molliera.	4
W6	Zasady doboru i obliczania zaworów bezpieczeństwa dla wymienników ciepła stosowanych w węzłach ciepłowniczych.	2

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Obliczanie parametrów ogrzewania podłogowego dla pomieszczenia bez strefy brzegowej.	2
C2	Obliczanie parametrów ogrzewania podłogowego dla pomieszczenia ze strefą brzegową.	2
C3	Obliczanie parametrów gruntowego powietrznego wymiennika ciepła.	5
C4	Obliczanie parametrów obiegu klimatyzacyjnych dla pracy w okresie lata i zimy.	4
C5	Obliczanie parametrów pracy zaworów bezpieczeństwa dla wymiennika ciepła para-woda.	2

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

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

N5 Ćwiczenia projektowe

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	3
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	10
przygotowanie do egzaminu pisemnego	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	85
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Kolokwium

F3 Egzamin pisemny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena podsumowująca ustalana na podstawie średniej ważonej pozytywnych ocen (egzamin pisemny z wagą 0,5; projekt: 0,25; kolokwium: 0,25).

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Obecność na 80% zajęć projektowych oraz 80% ćwiczeń tablicowych.

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 systemy ogrzewcze.
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3.0 plus charakterystyka podstawowych wielkości instalacji wentylacyjnych lub klimatyzacyjnych.
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5 plus charakterystyka podstawowych wielkości instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4.0 plus szczegółowa charakterystyka instalacji wentylacyjnej.
NA OCENĘ 5.0	Student charakteryzuje szczegółowo podstawowe systemy ogrzewcze, instalacje wentylacyjne oraz klimatyzacyjne.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy dotyczącej efektu kształcenia.
NA OCENĘ 3.0	Student wymienia podstawowe elementy układu regulacji ogrzewania podłogowego.
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3.0 plus omówienie termostatycznych układów regulacji temperatury czynnika grzewczego.
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5 plus omówienie regulacji temperatury powietrza w ogrzewanym pomieszczeniu.
NA OCENĘ 4.5	Student wymienia i charakteryzuje szczegółowo podstawowe elementy układu regulacji ogrzewania podłogowego.
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5 plus wiedza na temat łączenia konwekcyjnych instalacji ogrzewczych z ogrzewaniami płaszczyznowymi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych umiejętności dotyczących efektu kształcenia.
NA OCENĘ 3.0	Student charakteryzuje pracę gruntowego wymiennika ciepła (GWC) w okresie lata i zimy.
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3.0 plus umiejętność wykonania obliczeń cieplnych lub hydraulicznych analizowanego wymiennika.
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5 plus umiejętność wykonania obliczeń cieplnych i hydraulicznych analizowanego wymiennika.
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4.0 plus umiejętność wskazania efektów ekonomicznych zastosowania GWC.
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5 plus umiejętność oszacowanie przewidywanych efektów ekonomicznych związanych z zastosowaniem GWC.
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 ogrzewczych z wykorzystaniem komputerowych pakietów obliczeniowych.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi zaprojektować dowolną instalację ogrzewczą na rozwinięciu z wykorzystaniem komputerowych pakietów obliczeniowych.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zaprojektować dowolną instalację ogrzewczą na rzutach z wykorzystaniem komputerowych pakietów obliczeniowych.
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4.0 plus umiejętność zaprojektowania instalacji, w której dominują grzejniki konwekcyjne.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zaprojektować dowolną instalację ogrzewczą z wykorzystaniem komputerowych pakietów obliczeniowych na rozwinięciu oraz na rzutach.

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 1	W1 W3	N1 N4 N5	F3 P1
EK2	K2_W14	Cel 1	W1 W2 C1 C2	N1 N2 N4 N5	F3 P1
EK3	K2_U20	Cel 2	W4 W5 C3 C4	N1 N2 N4 N5	F2 P1
EK4	K2_U20	Cel 3	W2 W6 C5 P1 P2 P3	N1 N2 N3 N4 N5	F1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Muniak Damian** — *Grzejniki w wodnych instalacjach grzewczych. Konstrukcja, dobór i charakterystyki cieplne, wyd. II*, Warszawa, 2019, PWN
- [2] | **Muniak Damian** — *Armatura regulacyjna w wodnych instalacjach grzewczych. Typy, konstrukcje, charakterystyki, zastosowania*, Warszawa, 2017, PWN
- [3] | **Zima Wiesław, Muniak Damian, Cisek Piotr, Ojczyk Grzegorz, Pacura Paweł** — *Zagadnienia cieplne, hydrauliczne oraz jakości wody w instalacjach grzewczych*, Kraków, 2015, Politechniki Krakowskiej
- [4] | **Gutkowski K.M.** — *Chłodnictwo i klimatyzacja*, Warszawa, 2003, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **Lipska B.** — *Projektowanie wentylacji i klimatyzacji*, Gliwice, 2014, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [2] **Firląg S., Mijakowski .** — *Projekt gruntowego wymiennika ciepła*, Warszawa, 2004, Narodowa Agencja Poszanowania Energii S.A.

LITERATURA DODATKOWA

- [1] **Mroczek W. i inni** — *Ogrzewanie podłogowe i ściennie z rur wielowarstwowych (PE-AL-PE) systemu Kisan*, Warszawa, 2008, Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe KISAN

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

dr inż. Damian Muniak (kontakt: dmuniak@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż., prof. PK Damian Muniak (kontakt: damian.muniak@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....