

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Instalacje i urządzenia ciepłne i zdrowotne sem. zimowy 2017

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Źródła ciepła dla budynków energooszczędnych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Heat stations for buildings with reduced demand
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIS C29 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z rozwiązaniami źródeł ciepła dla budynków energooszczędnych, spełniających wymagania stawiane przez Dyrektywę 2010/31/EU (EPBD - recast) oraz Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 5 lipca 2013r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynek oraz ich usytuowanie (Dz.U. z 13.08.2013r poz.926)

Cel 2 poznanie narzędzi i technik służących opracowaniu koncepcji projektowej źródła ciepła dla budynku, zapewniającej nie przekraczanie maksymalnych, dopuszczalnych wartości wskaźnika EP, dla założonych rozwiązań instalacyjnych i przy dostępnych paliwach oraz nośnikach energii

Cel 3 nabycie (w zakresie podstawowym) umiejętności opracowania koncepcji rozwiązania projektowego źródła ciepła dla budynku o obniżonym zapotrzebowaniu na ciepło do ogrzewania

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Moduły, których zaliczenie warunkuje podjęcie przedmiotowego kursu: Termodynamika techniczna - 3 sem (obligat.)

2 Pompy i wentylatory - 3 sem. (obligat.)

3 Wymiana ciepła i aeromechanika - 4 sem. (obligat.)

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Ma wiedzę o budowie i rozwiązaniach źródeł grzewczych dla budynków o zredukowanym zapotrzebowaniu na ciepło do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej

EK2 Wiedza zna podstawowe techniki, metody i narzędzia wspomagające projektowanie źródeł ciepła dla budynków niskoenergetycznych

EK3 Umiejętności potrafi pozyskiwać z literatury dane potrzebne do projektowania źródeł grzewczych

EK4 Umiejętności potrafi zaprojektować źródło grzewcze dla budynku o silnie zredukowanym zapotrzebowaniu na ciepło do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody, zgodnie z podanymi założeniami i specyfikacjami

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Zapoznanie się z zakresem i elementami składającymi się na projekt koncepcyjny źródła grzewczego dla budynku energooszczędnego.	2
P2	Część obliczeniowa projektu źródła grzewczego. Opracowanie obliczeń dla źródła ciepła budynku mieszkalnego jednorodzinnego o zadanym profilu potrzeb energetycznych lub budynku mieszkalnego wielorodzinnego o zadanym dostępie do nośników energii.	8
P3	Część rysunkowa i opisowa projektu koncepcyjnego. Schemat technologiczny układu źródła. Wykaz urządzeń i najważniejszych elementów. Ocena nakładów finansowych na zakup wyposażenia tworzącego źródło. Zakres części opisowej.	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Uwarunkowania prawne dotyczące wymagań w zakresie jakości energetycznej budynków i wynikające z nich zasady projektowania źródeł oraz instalacji ogrzewania dla budynków energooszczędnych.	1
W2	Możliwości i sposoby redukcji zapotrzebowania na energię do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody. Racjonalizacja użytkowania energii i metody pozwalające na osiągnięcie standardów budownictwa energooszczędnego.	3
W3	Rola energii odnawialnych i zakres jej wykorzystania w pokrywaniu zapotrzebowania budynków energooszczędnych i niemal zero-energetycznych (nZEB). Instalacje korzystające z energii odnawialnych, związane z budynkiem i znajdujące się w jego pobliżu.	2
W4	Źródła ciepła wykorzystywane dla pokrywania potrzeb grzewczych i związanych z przygotowaniem ciepłej wody odpowiednie dla budynków o niskim zapotrzebowaniu. Rozwiązania wykorzystujące pompy ciepła i jednostki kogeneracyjne.	2
W5	Źródła mieszane, korzystające z energii pierwotnej (paliw kopalnych) i energii odnawialnych. Możliwe rodzaje rozwiązań: źródła bi-walentne oraz multiwalentne oparte na kotłach kondensacyjnych, pompach ciepła czerpiących z gruntu i powietrza oraz współpracujące z instalacjami solarnymi.	3
W6	Małe instalacje korzystające z energii odnawialnych, związane z budynkami i pracujące w systemie "prosumenckim". Rodzaje instalacji ogrzewania i przygotowania ciepłej wody odpowiednie dla budownictwa nisko-energetycznego. Wymagania stawiane instalacjom odbiorczym dla budownictwa energooszczędnego.	2
W7	Źródła dla systemów ogrzewania kombinowanego: powietrzno-grzejnikowego oraz wykorzystującego ogrzewanie przez promieniowanie (płaszczyznowe) wspomagane powietrzem. Omówienie wybranych przykładów projektów źródeł ciepła dla budynków o niskim zapotrzebowaniu na energię.	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
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie wykładów w formie pisemnej

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	nie posiada wystarczającej wiedzy o budowie i rozwiązaniach układów hydrauliczno-technologicznych kotłowni grzewczych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) mniej niż 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.0	posiada wystarczającą wiedzę o budowie i rozwiązaniach układów hydrauliczno-technologicznych kotłowni grzewczych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.5	w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.0	w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 71% a 82% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.5	w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 83% a 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;

NA OCENĘ 5.0	w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) ponad 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	nie zna metod obliczeniowych oraz układów hydrauliczno-technologicznych stosowanych w projektowaniu kotłowni grzewczych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) poniżej 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.0	zna metody obliczeniowe oraz układy hydrauliczno-technologiczne stosowane w projektowaniu kotłowni grzewczych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.5	w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.0	w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 71% a 82% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.5	w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 83% a 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 5.0	w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) ponad 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	brak umiejętności pozyskiwania poprawnych danych do projektu kotłowni;
NA OCENĘ 3.0	potrafi samodzielnie pozyskać poprawne dane do projektu, ze wskazaniem źródła ich pochodzenia;
NA OCENĘ 3.5	potrafi pozyskać większą liczbę, niż jest to potrzebne, danych do projektu i krytycznie ocenić ich wartość;
NA OCENĘ 4.0	potrafi pozyskać i zweryfikować dane do projektu pod kątem źródła ich pochodzenia, w celu wyboru najbardziej wiarygodnych;
NA OCENĘ 4.5	potrafi przeprowadzić pełniejsze rozpoznanie literaturowe dla pozyskania danych do projektowania i ich weryfikacji;
NA OCENĘ 5.0	potrafi przeprowadzić pełną analizę danych, obejmującą porównanie danych wytworców oraz wartości pozyskanych z literatury;
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	nie potrafi wykonać poprawnego projektu; nie dotrzymuje terminu poprawkowego wykonania kompletnego i pozbawionego błędów projektu;
NA OCENĘ 3.0	potrafi prawidłowo wykonać obliczenia oraz rysunki projektowe w poprawkowym terminie;
NA OCENĘ 3.5	ten efekt jest oceniany w skali 2, 3, 4 i 5; ocena końcowa ma charakter średniej ważonej co gwarantuje utrzymanie skali ocen co pół stopnia;

NA OCENĘ 4.0	potrafi prawidłowo wykonać część obliczeniową i rysunkową w zasadniczym terminie, zgodnie z harmonogramem studiów
NA OCENĘ 4.5	ten efekt jest oceniany w skali 2, 3, 4 i 5; ocena końcowa ma charakter średniej ważonej co gwarantuje utrzymanie skali ocen co pół stopnia;
NA OCENĘ 5.0	potrafi starannie i w znacznym stopniu samodzielnie wykonać część obliczeniową i rysunkową projektu w zasadniczym terminie, zgodnie z harmonogramem;

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	UC_W04	Cel 1	W1 W4 W5	N1 N3	F1 P1
EK2	UC_W04	Cel 2	P2 W2 W3 W4	N1	F1 P1
EK3	UC_U03	Cel 3	P1 W6 W7	N1	F1 P1
EK4	UC_U03 UC_U05	Cel 3	P1 P2 P3 W7	N2 N3	F2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Cholew T., Siuta-Olcha A., — *Racjonalizacja zużycia energii w budownictwie mieszkaniowym*, Warszawa, 2016, Drukarnia Włodarski
- [2] | Szaflik W., — *Projektowanie instalacji ciepłej wody w budynkach mieszkalnych*, Warszawa, 2011, Ośrodek Informacji "Technika Instalacyjna w budownictwie"
- [3] | Wnuk R., , — *Instalacje w budynku pasywnym i energooszczędnym*, Warszawa, 2007, Przewodnik budowlany

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Wesołowski M., — *Systemy ogrzewania wody użytkowej w budownictwie pasywnym i w systemie ISOMAX na przykładzie domu jednorodzinnego z ich analizą*, COW nr 2, str 12-15, 2010, SIGMA
- [2] | Ruszel F., — *Współpraca ogrzewania grzejnikowego i podłogowego oraz układu c.w.u. w domach jednorodzinnych*, COW nr 11 str.15-20, 2009, SIGMA

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | **Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej** — *zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich użytkowanie*, Dz. U. poz. 926, 2013,
- [2] | **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju** — *w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku*, Dz. U. poz. 376, 2015,
- [3] | **Ustawa** — *o efektywności energetycznej*, Dz. U. nr 94 poz. 551, 2011,

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

dr inż. Agnieszka Flaga-Maryńczyk (kontakt: agnieszkaflaga@poczta.onet.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab.inż. Marian Hopkowicz (kontakt: hopkowic@usk.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Bogusław Maludziński (kontakt: audyterm@o2.pl)
- 3 dr inż. Kazimierz Wojtas (kontakt: kaz_wojtas@o2.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....