

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: Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja sem. zimowy 2018

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo I
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Heating and District Heating I
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIS C22 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	30	0	15	15	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Cel przedmiotu 1 - nabycie podstawowej wiedzy obejmującej zagadnienia budowy i funkcjonowania instalacji ogrzewania oraz systemu ciepłowniczego

Cel 2 Cel przedmiotu 2- poznanie technik i narzędzi obliczeniowych stosowanych przy rozwiązywaniu prostych zadań projektowych z zakresu ogrzewnictwa i ciepłownictwa

Cel 3 Cel przedmiotu 3 - nabycie umiejętności potrzebnych do analizy funkcjonowania instalacji ogrzewania, w tym rozumienia procesów w niej zachodzących oraz analizy procesów cieplno-przepływowych w systemach ciepłowniczych

Cel 4 Cel przedmiotu 4 - nabycie umiejętności niezbędnych do zaprojektowania prostej instalacji ogrzewania oraz do zaprojektowania sieci osiedlowej

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Maszyny przepływowe, sem. 3, Wymiana ciepła i aerodynamika, sem.4

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza ma wiedze o budowie, systematyce i rozwiązaniach instalacji ogrzewania oraz systemów ciepłowniczych

EK2 Wiedza zna podstawowe techniki, metody i narzędzia obliczeniowe niezbędne w rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu projektowania instalacji ogrzewania oraz zasad funkcjonowania systemów ciepłowniczych

EK3 Umiejętności potrafi wykonywać obliczenia zapotrzebowania na moc cieplną do ogrzewania,

EK4 Umiejętności potrafi opracować założenia projektowe dla węzła cieplnego, w celu podłączenia budynku do miejskiej sieci ciepłej

EK5 Umiejętności potrafi zaprojektować prostą, wodną instalację ogrzewania, typu pompowego oraz odcinek osiedlowej sieci ciepłej, używając właściwych metod i narzędzi

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Zapoznanie się z programami wspomagającymi obliczenia i projektowanie instalacji ogrzewania.	3
K2	Tworzenie katalogu przegród i pomieszczeń na potrzeby programu InstalSystem	3
K3	korzystanie z modułu do obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną na przykładzie Instal OZC 4.8 oraz z modułu do obliczeń hydraulicznych z nakładką do graficznego obrazowania instalacji c.o. (Instal -Therm 4.8 HCR)	9

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Klasyfikacja i charakterystyka systemów oraz instalacji ogrzewania. Rodzaje źródeł grzewczych zasilających instalacje ogrzewania. Klimat w budynkach i komfort cieplny, Wymiana ciepła w pomieszczeniach ogrzewanych. Temperatura powietrza, średnia temperatura promieniowania i temperatura odczuwalna	2
W2	obliczenia zapotrzebowania na moc cieplną do ogrzewania - założenia i metodyka wg PN-EN 12 831.	3
W3	Obliczenia wymaganego strumienia czynnika grzewczego w przewodach instalacji ogrzewania. Podstawy wymiarowania przewodów.	2
W4	Rozkład ciśnień w instalacji ogrzewania: ciśnienia statycznego, ciśnienia wywołanego pracą pompy obiegowej, termodynamicznego ciśnienia czynnego. Równoważenie hydrauliczne instalacji ogrzewania.	2
W5	armatura i urządzenia zabezpieczające przed rozregulowaniem wywołanym pracą zaworów termostatycznych. Zasady doboru i wymiarowania grzejników konwekcyjnych.	2
W6	Postawy obliczeń i zasady projektowania jednorurowych instalacji ogrzewania	1
W7	zabezpieczenie wodnych instalacji ogrzewania systemu otwartego i zamkniętego. Rodzaje naczyń wzbiorczych, wymiarowanie elementów systemu zabezpieczeń.	2
W8	odpowietrzanie instalacji ogrzewania. Systemy odpowietrzeń, instalacje i odpowietrzenia miejscowe.	1
W9	węzły cieplne i kotłownie grzewcze jako źródła dla instalacji ogrzewania. Rodzaje węzłów cieplnych oraz ich budowa.	2
W10	klasyfikacja i charakterystyka systemów ciepłowniczych oraz ich elementów: źródła, sieci i węzłów cieplnych	1
W11	bilans potrzeb cieplnych obiektów przyłączonych do systemu ciepłowniczego i sposoby regulacji wielkości dostarczanej mocy cieplnej.	2
W12	układy hydrauliczne węzłów cieplnych i ciepłowni.	3
W13	obliczenia wymaganego strumienia czynnika w przewodach sieci cieplnych wodnych i parowych. Obliczenia strat ciśnienia i podstawy wymiarowania przewodów sieci ciepłowniczych.	2
W14	elementy do budowy sieci cieplnych: proste odcinki przewodów, łuki, odgałęzienia. Technologie połączeń, stosowane materiały oraz techniki układania sieci ciepłowniczych. Kompensacja wydłużeń cieplnych w sieciach kanałowych i układanych w gruncie (preizolowanych).	2
W15	rozkład ciśnienia w sieci cieplnej. Wykres ciśnień piezometrycznych i manometrycznych. Układy do stabilizacji ciśnienia i uzupełniania czynnika.	3

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Przeprowadzenie obliczeń projektowych dla instalacji ogrzewania w domu jednorodzinnym.	4
P2	opracowanie części opisowej i rysunkowej do projektu z wykorzystaniem programu oraz gotowych elementów oraz grup występujących w typowych instalacjach ogrzewania.	3
P3	obliczeniowa część projektu sieci ciepłej - zakres i podstawy obliczeniowe.	4
P4	Część rysunkowa i opisowa projektu sieci	4

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	lab. 1. Pomiar wydajności ciepłej grzejnika	3
L2	lab 2. Badanie zaworu termostaticznego	2
L3	lab 3. Konstrukcja i budowa naczyni wzbioreczyh, ustalanie ciśnienia wstępnego w naczyniu	2
L4	lab 4. Prawidłowość doboru naczyń wzbioreczyh do układu solarnego i klimatyzacyjnego	2
L5	lab 5. Równoważenie instalacji centralnego ogrzewania	2
L6	lab 6. Badanie zaworu podpionowego ASV i AQ	2
L7	lab 7. Węzeł cieplny	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	75
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	80
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	159
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	nie posiada wystarczającej wiedzy o budowie instalacji ogrzewania oraz systemów ciepłowniczych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu uzyskał(a) pomiędzy 0% a 50% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.0	posiada wystarczającą wiedzę o budowie instalacji ogrzewania , elementach składowych i rozwiązaniach sytemu ciepłowniczego; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.5	posiada wystarczającą wiedzę o budowie instalacji ogrzewania oraz systemów ciepłowniczych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu uzyskał(a) pomiędzy 61% a 75% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.0	posiada wystarczającą wiedzę o budowie instalacji ogrzewania oraz systemów ciepłowniczych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu uzyskał(a) pomiędzy 76% a 85% punktów za prawidłowe odpowiedzi;

NA OCENĘ 4.5	posiada wystarczającą wiedzę o budowie instalacji ogrzewania oraz systemów ciepłowniczych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu uzyskał(a) pomiędzy 86% a 95% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 5.0	posiada wystarczającą wiedzę o budowie instalacji ogrzewania oraz systemów ciepłowniczych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu uzyskał(a) pomiędzy 96% a 100% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	nie zna metod i narzędzi obliczeniowych stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu projektowania instalacji ogrzewania oraz zasad funkcjonowania systemów ciepłowniczych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu uzyskał(a) pomiędzy 0% a 50% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.0	zna metody i narzędzia obliczeniowe stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu projektowania instalacji ogrzewania oraz funkcjonowania systemów ciepłowniczych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.5	zna metody i narzędzia obliczeniowe stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu projektowania instalacji ogrzewania oraz zasad funkcjonowania systemów ciepłowniczych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu uzyskał(a) pomiędzy 61% a 75% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.0	zna metody i narzędzia obliczeniowe stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu projektowania instalacji ogrzewania oraz zasad funkcjonowania systemów ciepłowniczych ; w części egzaminu dotyczącej tego efektu uzyskał(a) pomiędzy 76% a 85% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.5	zna metody i narzędzia obliczeniowe stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu projektowania instalacji ogrzewania oraz zasad funkcjonowania systemów ciepłowniczych ; w części egzaminu dotyczącej tego efektu uzyskał(a) pomiędzy 86% a 95% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 5.0	zna metody i narzędzia obliczeniowe stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu projektowania instalacji ogrzewania oraz zasad funkcjonowania systemów ciepłowniczych ; w części egzaminu dotyczącej tego efektu uzyskał(a) pomiędzy 96% a 100% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	nie potrafi wykonać obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną do ogrzewania; w części testu dotyczącej tego efektu uzyskał(a) pomiędzy 0% a 50% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.0	potrafi wykonać obliczenia zapotrzebowania na moc cieplną do ogrzewania; w części testu dotyczącej tego efektu uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.5	w części testu dotyczącej tego efektu uzyskał(a) pomiędzy 61% a 75% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.0	w części testu dotyczącej tego efektu uzyskał(a) pomiędzy 76% a 85% punktów za prawidłowe odpowiedzi

NA OCENĘ 4.5	w części testu dotyczącej tego efektu uzyskał(a) pomiędzy 86% a 95% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 5.0	w części testu dotyczącej tego efektu uzyskał(a) pomiędzy 96% a 100% punktów za prawidłowe odpowiedzi
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	nie potrafi wykonać elementów projektu w postaci części obliczeniowej i rysunkowej bez istotnych błędów, w terminie poprawkowym;
NA OCENĘ 3.0	potrafi wykonać elementy projektu w postaci części obliczeniowej i rysunkowej bez istotnych błędów, w terminie poprawkowym
NA OCENĘ 3.5	potrafi wykonać elementy projektu w postaci części obliczeniowej i rysunkowej po trzech poprawkach, w pierwszym terminie;
NA OCENĘ 4.0	potrafi wykonać elementy projektu w postaci części obliczeniowej i rysunkowej po trzech poprawkach, w pierwszym terminie;
NA OCENĘ 4.5	potrafi wykonać elementy projektu w postaci części obliczeniowej i rysunkowej po jednej poprawce, w pierwszym terminie;
NA OCENĘ 5.0	potrafi wykonać elementy projektu w postaci części obliczeniowej i rysunkowej bez istotnych błędów, w pierwszym terminie;
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	nie potrafi wykonać projektu bez istotnych błędów, w poprawkowym terminie;
NA OCENĘ 3.0	potrafi wykonać podstawowe elementy projektu tj. część obliczeniową i rysunkową bez istotnych błędów, w poprawkowym terminie;
NA OCENĘ 3.5	potrafi wykonać projekt po trzech poprawkach, w pierwszym terminie;
NA OCENĘ 4.0	potrafi wykonać projekt po dwóch poprawkach, w pierwszym terminie;
NA OCENĘ 4.5	potrafi wykonać projekt po jednej poprawce, w pierwszym terminie;
NA OCENĘ 5.0	potrafi wykonać projekt bezbłędnie, w pierwszym terminie;

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W17 K_W18	Cel 1	W1 W2 W3	N1	P1
EK2	K_W16 K_W18	Cel 1 Cel 2	W3 W4 W5 W6	N1 N3	P1
EK3	K_U03	Cel 3	K1 K2 K3 P1 P2 P3 P4 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N2	F1 F2
EK4	K_U01 K_U03	Cel 4	K1 K2 K3 P1 P2 P3 P4 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N2	F1
EK5	K_U08 K_U15	Cel 3 Cel 4	P1 P2 P3 P4	N2	F1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Babiarsz B., Szymanski W. — *Ogrzewnictwo*, Rzeszów, 2010, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej
- [2] | Nantka M. — *Ogrzewnictwo i ciepłownictwo*, Gliwice, 2006, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [3] | Łatowski L., Szkarowski A. — *Ciepłownictwo*, Warszawa, 2006, Wydawnictwo

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Joanna Studencka (kontakt: jstudencka@wp.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)