

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Ogrzewnictwo</b>		Kod <b>1010134261010130187</b>
Kierunek studiów <b>Inżynieria Środowiska niestacjonarne I-stopnia</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>3 / 6</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>26</b> Ćwiczenia: <b>8</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>16</b>		Liczba punktów <b>5</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>inny</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>ogólnouczelniany</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>  <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>5 100%</b>  <b>5 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
prof. dr hab. inż. Halina Koczyk email: halina.koczyk@put.poznan.pl tel. (61) 6652532 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań		dr inż. Małgorzata Basińska email: malgorzata.basinska@put.poznan.pl tel. (61) 6475824 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Ma wiedzę w zakresie: matematyki, fizyki budowli, podstaw techniki cieplnej oraz mechaniki płynów, przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań oraz zna stosowane rozwiązania konstrukcyjne przegród budowlanych
2	<b>Umiejętności:</b>	Rozwiązywanie zadań z mechaniki płynów i techniki cieplnej. Umiejętność sporządzania i czytania rysunków budowlanych
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
Cel przedmiotu: Nabywanie przez studentów podstawowej wiedzy, umiejętności z zakresu podstaw projektowania ogrzewań wodnych		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną dotyczącą podstawowych zagadnień związanych z instalacją centralnego ogrzewania (uzyskane na wykładzie, ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych) - [K_W04, K_W07]		
2. Student ma uporządkowaną wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze instalacji ogrzewania (uzyskane na wykładzie) - [K_W05]		
3. Student zna metody obliczeniowe, techniki projektowe, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z projektowaniem instalacji ogrzewania (uzyskane na wykładzie, ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych) - [K_W03, K_W06, K_W07]		
4. Student zna i rozumie zjawiska występujące podczas przepływów w przewodach ogrzewań grawitacyjnych i pompowych (uzyskane na wykładzie) - [K_W03, K_W04, K_W07]		
5. Student ma wiedzę w zakresie obliczeń hydraulicznych instalacji ogrzewań wodnych, w tym wyznaczania ciśnień czynnych, strat ciśnienia obiegów oraz charakterystyk instalacji (uzyskane na wykładzie) - [K_W03, K_W04, K_W07]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Student potrafi zaprojektować instalację centralnego ogrzewania obiektu, skonfigurować małe źródło ciepła na cele c.o. i c.w.u. i uzasadnić obliczeniowo dobór elementów składowych (uzyskane na wykładzie, ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych) - [K_U012, K_U014, K_U015, K_U016]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych (uzyskane na wykładzie, ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych) - [K\_K03, K\_K04]
2. Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne skutki działalności inżynierskiej, w tym wpływu na środowisko (uzyskane na wykładzie, ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych) - [K\_K02]
3. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji (uzyskane na wykładzie, ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych) - [K\_K01]

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład:

Egzamin pisemny (zaliczenie od 41%)(efekty: W3,W4,W5,W6,W7)

Ocena końcowa z egzaminu uwzględnia wynik egzaminu i ocenę cząstkową z ćwiczeń projektowych (ocena nie mniejsza niż 4,5, stanowiąca dodatek 20 procentowy)

Ćwiczenia audytoryjne:

są zaliczane na podstawie kolokwium zaliczeniowego z zadań (zaliczenie od 45%)(efekty: U12,U14,U15,U16,K1,K2,K3,K4)

Ćwiczenia projektowe:

są zaliczane na podstawie części hydraulicznej projektu ogrzewania małego budynku wraz ze źródłem ciepła, wykonanego w technice tradycyjnej oraz obrony ustnej projektu (efekty: U12,U14,U15,U16,K1,K2,K3,K4)

### Treści programowe

Treści programowe:

Zapotrzebowanie energii użytkowej, końcowej i pierwotnej na cele ogrzewania i wentylacji i c.w.u. ? podstawowe zależności obliczeniowe w metodologii świadectw energetycznych. Roczne zapotrzebowanie paliwa na cele ogrzewania i c.w.u.. Małe źródła ciepła. Zasady projektowania, dobór kotłów i wymagania dla małych kotłowni c.o. i c.w.u. Układy odprowadzania spalin. Klasyfikacja kominów. Przykłady rozwiązań dla nowoczesnych kotłów. Instalacje gazowe kotłowni na gaz lżejszy i cięższy od powietrza. Magazynowanie oleju. Instalacje doprowadzenia oleju do kotła. Wymagania dotyczące magazynów oleju w budynku. Sterowanie i automatyka kotłowni. Sterowanie kotłem na potrzeby ogrzewania. . Układy przygotowania c.w.u. Wybór układu przygotowania c.w.u. w zależności od zapotrzebowania c.w.u. i jego zmienności. Sposoby realizacji priorytetu c.w.u.. Roczne zapotrzebowanie paliwa na cele ogrzewania i c.w.u.. . Zadania i rodzaje regulacji eksploatacyjnej. Podstawy teoretyczne regulacji jakościowej i ilościowej. Wykres regulacyjny dla regulacji pogodowej. Pompy w instalacjach c.o. i c.w.u. ? zasady doboru. Automatyka stosowana w instalacjach ogrzewania. Stabilizacja hydrauliczna instalacji c.o. Rodzaje regulatorów, schematy zabudowy w instalacji. Ogrzewania płaszczyznowe. Zalety i ograniczenia stosowania. Przykładowe rozwiązania grzejników podłogowych i ściennych. Różnice w doborze grzejnika płaszczyznowego i tradycyjnego. Wymagania cieplne i technologiczne dla ogrzewań podłogowych wylewanych na mokro. Układy grzejnikowo-konwekcyjne. Wykorzystanie energii słonecznej w układach grzewczych. Schematy układów. Rodzaje kolektorów słonecznych. Zasady doboru i umieszczania kolektorów. Dobór pozostałych podstawowych elementów termicznej instalacji słonecznej. Wykorzystanie sprężarkowych pomp ciepła w instalacjach grzewczych ? warunki zastosowania. i przykłady rozwiązań.

Metody kształcenia:

Wykład informacyjny z elementami konwersatoryjnymi, wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia metoda ćwiczeniowa

Projekt indywidualny, studium przypadku

#### Literatura podstawowa:

1. Koczyk H., Antoniewicz B., Basińska M., Górka A., Makowska-Hess R.: Ogrzewnictwo Praktyczne projektowanie, montaż, certyfikacja energetyczna, eksploatacja Systherm Serwis, Poznań 2009
2. Recknagel, Schramek, Sprenger, Honmann: Kompendium wiedzy OGRZEWNICTWO, KLIMATYZACJA, CIEPŁA WODA, CHŁODNICTWO 08/09 OMNI SCALA, Wrocław, 2008
3. Mizielińska K., Olszak J.: Gazowe i olejowe źródła ciepła małej mocy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2005r

#### Literatura uzupełniająca:

1. Chwieduk D.: Energetyka słoneczna budynku Arkady Warszawa 2011
2. Klemm P. (red.): Budownictwo ogólne tom II. Wydawnictwo Arkady 2005

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
----------	--------------

1. Udział w wykładach (godziny kontaktowe)	26
2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych (godziny kontaktowe, praktyczne)	8
3. Udział w zajęciach projektowych (godziny kontaktowe, praktyczne)	16
4. Udział w konsultacjach (godziny kontaktowe)	5
5. Realizacja zajęć projektowych (praca samodzielna)	30
6. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćw. audytoryjnych (praca samodzielna)	12
7. Przygotowanie się do egzaminu (praca samodzielna)	39
8. Obecność na egzaminie (godziny kontaktowe)	2
<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>
<b>ECTS</b>	
Łączny nakład pracy	138
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	57
Zajęcia o charakterze praktycznym	24