

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Ogrzewnictwo</b>		Kod <b>1010101241010130187</b>
Kierunek studiów <b>Inżynieria środowiska I stopień</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>2 / 4</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>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>30</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>30</b>		Liczba punktów <b>4</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>4 100%</b> <b>4 100%</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: Nabycie 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 i ćwiczeniach projektowych) - [K_W04, K_W07] 2. Student ma wiedzę w zakresie parametrów termicznych środowiska wewnętrznego (uzyskane na wykładzie) - [K_W07] 3. Student ma uporządkowaną wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze instalacji ogrzewania (uzyskane na wykładzie) - [K_W05] 4. Student zna podstawowe rozwiązania instalacji ogrzewań budynków i ich elementów (uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach projektowych) - [K_W05, K_W07] 5. Student zna wymagania ochrony cieplnej i oceny energetycznej systemów grzewczych oraz zna przepisy prawa budowlanego związane z instalacjami ogrzewania (uzyskane na wykładzie) - [K_W02, K_W03, K_W04] 6. Student ma wiedzę związaną z obliczeniami współczynników przenikania ciepła przegród budowlanych, projektowego obciążenia cieplnego pomieszczeń i budynku, doboru grzejników oraz zabezpieczenia instalacji (uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach projektowych) - [K_W02, K_W03, K_W04, K_W07] 7. Student zna metody obliczeniowe, techniki projektowe, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z projektowaniem instalacji ogrzewania (uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach projektowych) - [K_W03, K_W06, K_W07] 8. Student zna i rozumie zjawiska występujące podczas przepływów w przewodach ogrzewań grawitacyjnych i pompowych (uzyskane na wykładzie) - [K_W03, K_W04, K_W07] 9. 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 zaproponować koncepcję rozwiązania układu ogrzewania dla małego budynku o jednolitej funkcji użytkowej oraz sporządzić rozwinięcie c.o. stosować i przeliczać jednostki wielkości fizycznych stosowanych w ogrzewnictwie (uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach projektowych) - [K_U01, K_U014, K_U015, K_U016 ]
2. Student potrafi obliczyć projektowe obciążenie cieplne dla pomieszczeń i budynku oraz ocenić systemy ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody użytkowej pod względem zużycia energii użytkowej (uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach projektowych) - [K_U012, K_U014, K_U015, K_U016]
3. 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 i ćwiczeniach 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 i ćwiczeniach projektowych) - [K_K03, K_K04]
2. Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne skutki działalności inżynierskiej, w tym wpływu na środowisko (uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach projektowych) - [K_K02]
3. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji (uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach projektowych) - [K_K01]

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>
Wykład: Egzamin pisemny (zaliczenie od 41%)(efekty: W2,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 projektowe: są zaliczane na podstawie projektu systemu ogrzewania małego budynku wykonanego w technice tradycyjnej oraz obrony ustnej projektu (efekty: U1,U12,U14,U15,U16,K1,K2,K3,K4)
<b>Treści programowe</b>
Treści programowe: Parametry cieplne środowiska wewnętrznego. Komfort cieplny. Czynniki klimatu zewnętrznego i ich wpływ na bilans cieplny budynku. Obliczenia cieplne i wilgotnościowe przegród budynków. Wymagania ochrony cieplnej według warunków technicznych. Obliczenia współczynnika przenikania ciepła dla przegród z warstw jednorodnych i niejednorodnych. Mostki termiczne, ich skutki i sposób uwzględniania w obliczeniach projektowych. Bilans cieplny budynków w warunkach obliczeniowych i w sezonie grzewczym. Obliczanie projektowego obciążenia cieplnego. Zapotrzebowanie energii użytkowej, końcowej i pierwotnej na cele ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody użytkowej ? podstawowe zależności obliczeniowe w metodologii świadectw energetycznych. Zadania i klasyfikacja systemów ogrzewania. Schematy rozwiązań poziomów mieszkaniowych w nowoczesnych instalacjach c.o. Zabezpieczenie systemów ogrzewania.(schematy i wzory obliczeniowe). Zasady wymiarowania instalacji ogrzewań wodnych. Ciśnienie czynne. Straty ciśnienia działek obiegu. Definicja działki i obiegu. 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 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.. Przewody stosowane w instalacjach c.o. Rozwiązania materiałowe i ich charakterystyka. Kompensacja wydłużeń cieplnych. Izolacje przewodów c.o. Automatyka stosowana w instalacjach ogrzewania. Termostatyczne zawory grzejnikowe. Stabilizacja hydrauliczna instalacji c.o. Rodzaje regulatorów, schematy zabudowy w instalacji. Klasyfikacja grzejników. Wymagania i zasady doboru grzejników konwekcyjnych. 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. Układy grzejnikowo-podłogowe. 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. Wykorzystanie energii słonecznej w układach grzewczych. Schematy układów. Rodzaje kolektorów słonecznych. Zasady doboru i umieszczania kolektorów. Pompy ciepła w instalacjach ogrzewania ? warunki zastosowania.
Metody kształcenia: Wykład informacyjny z elementami konwersatoryjnymi, wykład z prezentacją multimedialną Projekt indywidualny, studium przypadku
<b>Literatura podstawowa:</b>
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

<b>Literatura uzupełniająca:</b> 1. Chwieduk D.: Energetyka słoneczna budynku Arkady Warszawa 2011 2. Klemm P. (red.): Budownictwo ogólne tom II. Wydawnictwo Arkady 2005		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>		<b>Czas (godz.)</b>
1. Udział w wykładach (godziny kontaktowe)		30
2. Udział w zajęciach projektowych (godziny kontaktowe, praktyczne)		30
3. Udział w konsultacjach związanych z realizacją projektu (godziny kontaktowe)		4
4. Realizacja zajęć projektowych - praca własna w domu (praca samodzielna)		16
5. Przygotowanie do egzaminu (praca samodzielna)		28
6. Obecność na egzaminie (godziny kontaktowe)		2
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	120	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	66	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	30	1