

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Ogrzewnictwo		Kod 1010101241010130187
Kierunek studiów Inżynieria środowiska I stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 4
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 45 Ćwiczenia: 15 Laboratoria: - Projekty/seminaria: 30		Liczba punktów 7
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 7 100% 7 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
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
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	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	Umiejętności:	Rozwiązywanie zadań z mechaniki płynów i techniki cieplnej. Umiejętność sporządzania i czytania rysunków budowlanych
3	Kompetencje społeczne	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.
Cel przedmiotu:		
Cel przedmiotu: Nabycie przez studentów podstawowej wiedzy, umiejętności z zakresu podstaw projektowania ogrzewań wodnych		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną dotyczącą podstawowych zagadnień związanych z instalacją centralnego ogrzewania (uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach audytoryjnych i 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 audytoryjnych i 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 zna metody obliczeniowe, techniki projektowe, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z projektowaniem instalacji ogrzewania (uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych) - [K_W03, K_W06, K_W07] 7. 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 audytoryjnych i projektowych) - [K_W02, K_W03, K_W04, 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]		

Umiejętności:
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 audytoryjnych i 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 audytoryjnych i 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 audytoryjnych i projektowych) - [K_U012, K_U014, K_U015, K_U016]
Kompetencje społeczne:
1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych (uzyskane na wykładzie i 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 i ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych) - [K_K02]
3. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji (uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych) - [K_K01]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
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 audytoryjne: są zaliczane na podstawie kolokwium zaliczeniowego z zadań (ocena pozytywna od 45%) (efekty: U1,U12,U14,U15,U16,K1,K2,K3,K4)
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)
Treści programowe
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 płaszczynowe. Zalety i ograniczenia stosowania. Przykładowe rozwiązania grzejników podłogowych i ściennych. Różnice w doborze grzejnika płaszczynowego 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.
Metoda 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. Mizelińska 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)	45	
2. Udział w ćw. audytoryjnych (godziny kontaktowe, praktyczne)	15	
3. Udział w zajęciach projektowych (godziny kontaktowe, praktyczne)	30	
4. Udział w konsultacjach związanych z realizacją projektu, ćw. laboratoryjnych, ćw. audytoryjnych (zakładamy, że student korzysta z 5 konsultacji) (godziny kontaktowe)	5	
5. Realizacja zajęć projektowych - praca własna w domu (praca samodzielna)	30	
6. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćw. audytoryjnych (praca samodzielna)	8	
7. Przygotowanie się do egzaminu (praca samodzielna)	45	
8. Obecność na egzaminie (godziny kontaktowe)	2	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	180	7
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	97	4
Zajęcia o charakterze praktycznym	45	2