

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Ciepłownictwo i gazownictwo		Kod 1010101251010130285
Kierunek studiów Inżynieria środowiska I stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 3 / 5
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratoria: - Projekty/seminaria: 15		Liczba punktów 4
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		Podział ECTS (liczba i %) 100 4%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr hab. inż. Zbigniew Bagiński email: zbigniew.bagienski@put.poznan.pl tel. 61-6652524, 61-6652413 Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań		dr inż. Marek Juszczyk email: marek.juszczyk@put.poznan.pl tel. 61-6652524, 61-6652413 Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Podstawy procesów spalania. Przepływy płynu nieściśliwego w przewodach, straty ciśnienia, dobór pomp. Ciśnienie, jednostki ciśnienia. Podstawy wymiany ciepła. Wytrzymałość materiałów. Automatyka.
2	Umiejętności:	Obliczanie prostych i złożonych układów hydraulicznych. Obliczanie strumienia ciepła przez przegrody płaskie i zakrzywione. Obliczanie i dobór elementów automatyki stosowanych w układach hydraulicznych
3	Kompetencje społeczne	Umiejętność pracy w zespole. Świadomość konieczności ciągłego uzupełniania wiedzy i umiejętności.
Cel przedmiotu:		
Przekazanie wiedzy i umiejętności w zakresie systemów zaopatrzenia w ciepło miast i przemysłu; w zakresie funkcjonowania i projektowania systemów ciepłowniczych obejmujących: źródło ciepła średniej mocy, sieć ciepłą, węzeł ciepły. Przekazanie wiedzy i umiejętności w zakresie budowy, funkcjonowania i projektowania sieci gazowych niskiego i średniego ciśnienia		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student ma wiedzę w zakresie systemów zaopatrzenia w ciepło miast i przemysłu w oparciu o konwencjonalne źródła ciepła - [K_W04, K_W05]		
2. Student zna zasady budowy, projektowania i funkcjonowania: ciepłowni średniej mocy (o zróżnicowanym nośniku energii), sieci ciepłych oraz węzłów ciepłych - [K_W05, K_W06, K_W07]		
3. Student zna zasady projektowania i funkcjonowania systemów ciepłowniczych obejmujących: ciepłownię, sieć ciepłą oraz węzły ciepłownicze - [K_W05, K_W06, K_W07]		
4. Student posiada wiedzę w zakresie podstawowych układów kogeneracyjnych - [K_W04, K_W06]		
5. Student ma wiedzę w zakresie budowy, projektowania, funkcjonowania i regulacji sieci gazowych niskiego i średniego ciśnienia - [K_W05, K_W06, K_W07]		
Umiejętności:		
1. Student potrafi obliczyć moc ciepłą źródeł zaopatrujących w ciepło grupy odbiorców bytowych i technologicznych - [K_U13, K_U14]		
2. Student potrafi wykonać projekty ciepłowni średniej mocy, sieci ciepłych oraz węzłów ciepłych wraz z systemami regulacji i zabezpieczeń - [K_U01, K_U04, K_U07, K_U13, K_U14]		
3. Student potrafi wykonać projekt systemu ciepłowniczego obejmującego: ciepłownię, sieć ciepłą oraz węzły ciepłownicze wraz z systemami regulacji i analizą pracy - [K_U01, K_U03, K_U07, K_U13, K_U14]		
4. Student potrafi opracować projekt przyłącza gazowego oraz sieci gazowej niskiego i średniego ciśnienia - [K_U04, K_U07, K_U13, K_U14]		
Kompetencje społeczne:		

1. Student ma świadomość roli nośników energii w funkcjonowaniu miasta i zakładu przemysłowego - [K_K02, K_K]
 2. Student rozumie potrzebę i celowość pracy zespołowej w rozwiązywaniu zagadnień teoretycznych i praktycznych - [K_K03]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład:

-egzamin pisemny po sem. 6

Ćwiczenia projektowe:

-bieżąca kontrola realizacji projektu w trakcie ćwiczeń i konsultacji; zaliczenie projektu w oparciu o ustną obronę wykonanej pracy.

Treści programowe

Systemy zaopatrzenia w ciepło miast - analiza porównawcza.

Bilans potrzeb cieplnych odbiorców; Q_{co} , Q_w , Q_{cwu} , Q_t ; uporządkowany wykres obciążeń dla źródła ciepła: wykres piłowy pracy kotłów.

Podstawowa wiedza z zakresu budowy kotłów ciepłowniczych opalanych węglem, gazem, olejem, ich pracy i regulacji.

Dobór jednostek kotłowych, lokalizacja źródła ciepła w osiedlu, mieście.

Źródła zdalaczynnego zaopatrzenia w ciepło ? ciepłownie wodne: schematy technologiczne ciepłowni wysokoparametrowych i niskoparametrowych, pracujących na potrzeby: co,w, techn, cwu ; przepływy w ciepłowni i systemie ciepłowniczym; regulacja jakościowa, ilościowa i mieszana, układy regulacji pracą kotłów i systemu ciepłowniczego, wykresy regulacyjne; uzdatnianie i odgazowanie wody: termiczne i próżniowe; układy uzupełniania i stabilizacji, wykres linii ciśnień dla kotłowni i systemu ciepłowniczego; układy zabezpieczeń.

Kotłownie parowe średnio-prężne, zakres stosowania, układ technologiczny, zabezpieczenia, wykres linii ciśnień.

Systemy sieci cieplnych, zasady prowadzenia, konfiguracja; rodzaj nośnika i temperatury; zasady obliczania hydraulicznego i doboru średnic, linia ciśnień; konstrukcja, spadki, odwodnienia i odpowietrzenia; kompensacja wydłużeń, izolacja termiczna ? obliczanie.

Tematy ćwiczeń projektowych:

projekty realizowane w zespołach 2-osobowych;

- Projekt systemu zaopatrzenia w ciepło osiedla mieszkaniowego z obiektami użyteczności społecznej; obejmujący: projekt ciepłowni i sieci cieplnej (sem. 5)

Literatura podstawowa:

1. Szargut J. , Ziębik A., Podstawy energetyki cieplnej, PWN, Warszawa, 2000.
2. Szkarłowski A., Łatowski L.: Ciepłownictwo, WNT 2006
3. Górzyński J., Urbaniec K., Wytwarzanie i użytkowanie energii w przemyśle, Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2000
4. Krygier K., Sieci ciepłownicze, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2006
5. Nantka M., Ogrzewnictwo i ciepłownictwo; t.1 i 2; Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010
6. Ciepłownictwo, eksploatacja, projektowanie, inwestycje; praca zbiorowa; (zeszyty tematyczne); Unia Ciepłownicza 1995.

Literatura uzupełniająca:

1. Turschmidt R.: Kotłownie i elektrociepłownie przemysłowe, Arkady, 1988
2. Krygier K., Sieci cieplne, materiały do ćwiczeń projektowych, Oficyna Wyd. PW, Warszawa 1993
3. Żarski K. Obiegi wodne i parowe w kotłowniach; Wyd. Ośrodek Informacji Technika Instalacyjna w Budownictwie; Warszawa 2000
4. Mizielińska K., Olszak J., Gazowe i olejowe źródła ciepła małej mocy, Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2006

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach	30	
2. Udział w ćwiczeniach projektowych	15	
3. Konsultacje związane z projektami	10	
4. Realizacja projektów (w domu)	35	
5. Przygotowanie do zaliczenia projektów i zaliczenie	10	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	55	2

Zajęcia o charakterze praktycznym	35	1
-----------------------------------	----	---