

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Ciepłownictwo i gazownictwo		Kod 1010134271010130285
Kierunek studiów Inżynieria Środowiska niestacjonarne I-stopnia	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 4 / 7
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: 10 Laboratoria: - Projekty/seminaria: 20		Liczba punktów 6
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
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		
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 w oparciu o konwencjonalne źródła ciepła - [K_W04, K_W05] 2. Student zna zasady budowy, projektowania i funkcjonowania: ciepłowni średniej mocy (o różnicowanym 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 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:

-zaliczenie pisemne

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.

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.

Węzły cieplne wodne: bezpośrednie i pośrednie; jedno- i wielo-funkcyjne, indywidualne i grupowe ? schematy; przepływy, obliczanie i dobór urządzeń w węźle, regulacja pracą węzłów cieplnych, definiowanie priorytetu; węzły cieplne mieszkaniowe

Węzły cieplne parowe ? podstawowe schematy.

Sieci gazowe; stacje redukcyjno-pomiarowe; tłocznie gazu; magazynowanie gazu; projektowanie sieci komunalnych i przyłączy gazowych.

Tematy ćwiczeń projektowych:

projekty realizowane w zespołach 2-osobowych;

Projekt systemu zaopatrzenia w ciepło osiedla mieszkaniowego z obiektami użyteczności społecznej; obejmujący: projekt ciepłowni, wybranego odcinka sieci cieplnej, projekt wybranego węzła ciepłowniczego. Projekt przyłącza gazowego do kotłowni gazowej.

Literatura podstawowa:

Literatura uzupełniająca:

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach	22	
2. Udział w ćwiczeniach projektowych	8	
3. Konsultacje związane z projektami	4	
4. Realizacja projektów (w domu)	35	
5. Przygotowanie do zaliczenia projektów i zaliczenie	7	
6. Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu i zaliczenie	7	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	83	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	36	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	43	2