

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Ciepłownictwo i gazownictwo		Kod 1010101261010130285
Kierunek studiów Inżynieria środowiska I stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 3 / 6
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 15 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: 15		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 100 3%
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; czas trwania 70 min.; ewentualna indywidualna dyskusja po ogłoszeniu wyników pracy pisemnej; ocena prac pisemnych ? w oparciu o uzyskane punkty z poszczególnych zadań obejmujących sprawdzenie umiejętności i wiedzy; premiowana aktywność na wykładach; uwzględnienie ocen z ćwiczeń projektowych w końcowej ocenie.

Ćwiczenia projektowe:

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

Treści programowe

- Gospodarka skojarzona: elektrociepłownie z turbinami parowymi, wykres T-S, bilans energetyczny; elektrociepłownie z turbinami gazowymi; elektrociepłownie małe z silnikami spalinowymi - możliwości stosowania.

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

Ocena energetyczno ? ekologiczna systemu zaopatrzenia miasta w ciepło; wybór systemu.

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 wybranego węzła ciepłowniczego (sem. 6)

- Projekt przyłącza gazowego do kotłowni gazowej lub budynków mieszkalnych (sem. 6).

Literatura podstawowa:

1. Szargut J., Ziębiak A., Podstawy energetyki cieplnej, PWN, Warszawa, 2000.
2. Szkarłowicki A., Łatowski L.: Ciepłownictwo, WNT 2006
3. Górzniński J., Urbaniec K., Wytwarzanie i użytkowanie energii w przemyśle, Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2000
4. Foit H., Indywidualne węzły cieplne, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010
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.
7. Bąkowski K.: Sieci gazowe, WNT, Warszawa, 1999

Literatura uzupełniająca:

1. Łaciak M., Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń instalacji sieci gazowych, Rarbonus, 2010

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)	30	
5. Przygotowanie do zaliczenia projektów	5	
6. Przygotowanie do egzaminu i egzamin	15	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	105	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	55	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	30	1