

**Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska**

Nazwa programu kształcenia (kierunku)	<b>Inżynieria Środowiska</b>		Poziom i forma studiów	<b>studia II stopnia stacjonarne</b>		
Specjalność:	<b>ogrzewnictwo i wentylacja</b>		Ścieżka dyplomowania:			
Nazwa przedmiotu:	<b>Węzły, sieci i centrale ciepłe</b>		Kod przedmiotu:	<b>ŚC2059</b>		
Rodzaj przedmiotu: <sup>0)</sup>	obowiązkowy	Semestr: <b>2</b>	Punkty ECTS <sup>1)</sup>	<b>7</b>		
Liczba godzin w semestrze:	W - 45	C- 0	L- 0	P- 60	Ps- 0	S- 0
Przedmioty wprowadzające	<i>Wpisz przedmioty lub "-"</i> Podstawy grzewnictwa; Automatyka w IŚ; Podstawy wentylacji i klimatyzacji,					
Założenia i cele przedmiotu:	<p><i>Opis zakładanej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, jakie student powinien nabyć po zaliczeniu tego przedmiotu, np. Zapoznanie studentów ze szczegółową klasyfikacją węzłów ciepłych oraz zasadami ich wymiarowania. Nauczenie studentów budowy, zasady działania i doboru urządzeń technologicznych stosowanych w węzłach ciepłych. Zapoznanie z wymaganiami stawianymi pomieszczeniom węzłów ciepłych. Zapoznanie studentów ze szczegółową klasyfikacją sieci ciepłych oraz istotą pracy preizolowanych sieci ciepłych układanych w gruncie. Nauczenie zasad projektowania oraz metod kompensacji wydłużeń termicznych preizolowanych sieci ciepłych. Zapoznanie studentów z budową i rozwiązaniami technicznymi rur oraz elementów preizolowanych. Nauczenie projektowania systemów alarmowych stosowanych w preizolowanych sieciach ciepłych.</i></p>					
Forma zaliczenia	Wykład - kolokwia; projekt - wykonanie i obrona projektu					
Treści programowe:	<p>Szczegółowa klasyfikacja węzłów ciepłych. Zasady wymiarowania węzłów ciepłych. Budowa, zasada działania i dobór urządzeń technologicznych stosowanych w węzłach ciepłych. Wymagania stawiane pomieszczeniom węzłów ciepłych. Szegółowa klasyfikacja sieci ciepłych. Istota pracy preizolowanych sieci ciepłych układanych bezpośrednio w gruncie. Zasady projektowania sieci ciepłych. Rodzaje i budowa rur i elementów preizolowanych. Techniki kompensacji wydłużeń termicznych preizolowanych sieci ciepłych. Systemy alarmowe stosowane w preizolowanych sieciach ciepłych.</p>					
Efekty kształcenia	<p><i>Zapisać minimum 4, maksimum 8 efektów kształcenia zachowując kolejność: wiedza-umiejętności-kompetencje. Stosować czasowniki <sup>2)</sup> z podanego niżej zbioru. Każdy efekt kształcenia musi być weryfikowalny.</i></p>			<p><i>Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia <sup>3)</sup></i></p>		
EK1	wymienia główne elementy oraz klasyfikuje węzły i sieci ciepłe			K_W04		
EK2	ma szczegółową wiedzę dotyczącą budowy, zasady działania oraz doboru elementów składowych węzłów i sieci ciepłych oraz systemów alarmowych stosowanych w preizolowanych sieciach ciepłych			K_W05, K_W06, K_W08		

EK3	zna i stosuje odpowiednie narzędzia komputerowa do obliczeń i projektowania węzłów oraz preizolowanych sieci cieplnych	K_W13	
EK4	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł	K_U01, K_U16	
EK5	potrafi, zgodnie z zadaną specyfikacją, zaprojektować węzeł cieplny oraz preizolowaną sieć cieplną	K_U20, K_U22	
EK6	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K_K06	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach	15 x 3h =	45
	Udział w ćwiczeniach projektowych	15 x 4h =	60
	Przygotowanie do ćwiczeń projektowych	15 x 1h =	15
	Udział w konsultacjach związanych z wykładami i ćwiczeniami	15 x 2h =	30
	Realizacja zadań projektowych		30
	Przygotowanie do kolokwium i obecność na nich		10
	Przygotowanie do obron projektów i obecność na nich		10
		RAZEM: <sup>1)</sup>	
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela 45h+60h+30h=135	135	ECTS <sup>4,5)</sup> 4,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym 60h+15h+30h+30h+10h+10h=155	155	5,2
Literatura podstawowa:	1. Szkarowski A., Łatowski L. Ciepłownictwo. WNT, Warszawa, 2006 r., 2. Żarski K. Węzły cieplne w miejskich systemach ciepłowniczych. AQUARIUS, Toruń, 1997 r., 3. Praca zbiorowa. Ogrzewnictwo praktyczne. II wydanie. SYSTHERM, Poznań, 2009 r.		
Literatura uzupełniająca:	1. Nantka M. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Tom I. WPS, Gliwice, 2010 r., 2. Praca zbiorowa. Warunki techniczne projektowania, wykonawstwa, odbioru i eksploatacji sieci cieplnych z rur i elementów preizolowanych. COBRTI "Instal", Warszawa, 1996 r.		
nr efektu kształcenia	metoda weryfikacji efektu kształcenia	forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	kolokwia zaliczające wykłady	W	
EK2	kolokwia zaliczające wykłady + dokumentacja projektu	W, P	
EK3	dokumentacja projektu	P	
EK4	dokumentacja projektu + obserwacja pracy na zajęciach projektowych	P	
EK5	dokumentacja projektu	P	
EK6	obserwacja pracy na zajęciach projektowych	P	
Jednostka realizująca:	Katedra Ciepłownictwa, Ogrzewnictwa i Wentylacji	Osoby prowadzące:	doc. dr inż. Andrzej Stempniak dr inż. Joanna Piotrowska - Woroniak
Data opracowania programu:	19.10.2015	Program opracował(a):	doc. dr inż. Andrzej Stempniak