



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-OZE2-208
Nazwa przedmiotu	Ciepłownie i sieci ciepłownicze
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Heating plants and heating networks
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej
Koordinator przedmiotu	dr. hab. inż. Hanna Koshlak, prof. PŚk
Zatwierdził	Dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr II
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	nie
Liczba punktów ECTS	2



Politechnika Świętokrzyska

WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA, GEOMATYKI I ENERGETYKI

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30				



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę z zakresu instalacji sanitarnych obejmującą projektowe zadania inżynierskie dotyczące urządzeń oraz instalacji w obiektach	OZE II_W05
	W02	zna zaawansowane metody, techniki, technologie stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich w zakresie instalacji sanitarnych	OZE II_W10
	W03	zna normy oraz wytyczne projektowania instalacji wewnętrznych.	OZE II_W15
Umiejętności	U01	Student potrafi samodzielnie i w zespole dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym z zakresu urządzeń i technologii środowiskowych, współdziałać z innymi osobami w zakresie rozwiązywania postawionego zadania	OZE II_U04 OZE II_U05
	U02	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	OZE II_U07
	U03	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu instalacji wewnętrznych	OZE II_U10
	U04	potrafi zaprojektować instalacje wewnętrzne dostosowane do danego obiektu, wykorzystując właściwe metody, techniki i narzędzia	OZE II_U17
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość potrzeby doksztalcenia i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu	OZE II_K01
	K02	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role i odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	OZE II_K03 OZE II_K04
	K03	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	OZE II_K05
	K04	ma świadomość społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego; posiada znajomość działań zmierzających do ograniczenia niekorzystnych skutków wykonywanej działalności w zakresie instalacji wewnętrznych w obiektach	OZE II_K07

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Charakterystyka systemów ciepłowniczych. Powiązania ciepłownictwa i elektroenergetyki. Ciepłownictwo w prawie energetycznym.
	2. Charakterystyka metod zaopatrzenia w energię ciepłą. Ogrzewanie zdalacyjne. Woda jako nośnik ciepła. Ciepłownictwo a ochrona środowiska. Możliwości ograniczenia emisji, zagadnienie handlu emisjami.
	3. Zasady projektowania wodnych ciepłowni miejskich. Schematy technologiczne ciepłowni. Podstawowe urządzenia. Zasady doboru liczby i wielkości kotłów. Sterowanie pracą cieplną kotłów.
	4. Sieci ciepłownicze, sieci wodne i parowe, struktura, systemy preizolowane. Sporządzanie wykresów centralnej regulacji systemów ciepłowniczych. Wydłużalność cieplna przewodów i metody kompensacji.
	5. Warunki hydrauliczne pracy sieci ciepłowniczych. Układy hydrauliczne węzłów cieplnych i ciepłowni



6. Wykres ciśnienia w sieciach ciepłych (wykres piezometryczny). Zasady doboru ciśnienia statycznego w sieci. Metodyka sporządzania wykresów ciśnień dla magistral ciepłowniczych. Analiza wpływu usytuowania pompy obiegowej na wykres piezometryczny. Przepompownie wody sieciowej, wykresy ciśnienia, systemy sterowania
7. Węzły ciepłownicze – klasyfikacja, ogólna charakterystyka węzłów ciepłowniczych, podstawowe urządzenia. Węzły ciepłownicze wodne bezpośredniego połączenia, hydroelewatorowe i zmieszania pompowego. Węzły ciepłownicze wodne pośredniego połączenia. Dwufunkcyjne węzły ciepłownicze.
8. Scentralizowana dostawa ciepłej wody użytkowej. Ekonomiczne i ekologiczne aspekty centralnej dostawy ciepłej wody użytkowej. Wymienniki ciepła stosowane w ciepłownictwie – konstrukcje, charakterystyka. Zasady regulacji węzłów ciepłych. Regulacja ilościowa i jakościowa. Regulatory temperatury, ciśnienia, różnicy ciśnienia i przepływu.
9. Zasady pomiaru zużycia ciepła. Taryfy opłat za ciepło i sposoby rozliczania opłat. Metody modernizacji systemów ciepłowniczych.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			x		x	
W02			x		x	
W03			x		x	
U01					x	
U02					x	
U03			x		x	
U04			x		x	
K01			x		x	
K02			x		x	
K03			x		x	
K04			x		x	

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego kolokwium

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć



NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
L p.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30					h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4					h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,36					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,64					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym						h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym						ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2					

LITERATURA

1. Kompendium ogrzewnictwa i klimatyzacji. Recknagel, Sprenger, Schramek, Omni Scala, Wrocław, 2008
2. Nantka M.: Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Wyd. Polit. Śl., Gliwice, 2006
3. Krygier K., Klinke T., Sewerynik J.: Ogrzewnictwo wentylacja i klimatyzacja. WSiP, Warszawa, 1991
4. Szkarowski A., Łatowski L.: Ciepłownictwo, WNT, W-wa 2006 przeznaczony do spożycia dla ludzi. Część 4: Instalacje (oryg.).
5. Górecki J. — Sieci ciepłne, Wrocław, 1997, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej
6. Normy: PN-90/B-01421, PN-EN 8321, PN/B-02411, PN/B-10405