



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy grzewcze

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria Środowiska II stopień

Studia w zakresie (specjalność)

Zaopatrzenie w ciepło, klimatyzacja i ochrona powietrza

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1 / 1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

30

Liczba punktów ECTS

5

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Halina Koczyk

email: halina.koczyk@put.poznan.pl

tel. (61) 6652532

Instytut Inżynierii Środowiska i Instalacji

Budowlanych

Berdychowo 4, 61-131 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Małgorzata Basińska, prof. PP

email: malgorzata.basinska@put.poznan.pl

tel. (61) 6475824

Instytut Inżynierii Środowiska i Instalacji

Budowlanych

Berdychowo 4, 61-131 Poznań

Wymagania wstępne

1.Wiedza:

Podstawy techniki cieplnej i mechaniki płynów, ogrzewnictwo na poziomie 6 KRK



Student zna podstawowe zależności opisujące wymianę ciepła i przepływ czynnika grzejącego w stanie ustalonym w nominalnych warunkach pracy dla typowych elementów wodnych i powietrznych instalacji grzewczych

2. Umiejętności:

Student umie sformułować oraz rozwiązać bilanse energii i masy w prostych układach, w stanie ustalonym oraz przeliczać jednostki wielkości fizycznych związanych z wymianą ciepła i mechaniką płynów

3. Kompetencje społeczne

Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.

Cel przedmiotu

Poszerzenie i pogłębienie wiedzy, umiejętności z zakresu projektowania, badań eksploatacyjnych oraz analiz symulacyjnych złożonych systemów grzewczych

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie funkcjonowania regulacji podpiónowej, ograniczników i jej wpływu na hydraulikę instalacji grzewczej oraz zna strukturę i elementy dużych instalacji grzewczych i dostosowywanie instalacji grzewczej do specyfiki budynku.
2. Student rozumie bilansowanie energii, masy, mocy cieplnej i strumienia masy w nietypowych schematach instalacji grzewczych oraz dla systemów grzewczych pracujących w niepełnym obciążeniu.
3. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą zagadnień związanych z projektowaniem instalacji centralnego ogrzewania, instalacji ogrzewań podłogowych i ściennych.
4. Student ma uporządkowaną wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze związanym ze systemami ogrzewczymi.
5. Student zna metody obliczeniowe, techniki projektowe, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z projektowaniem instalacji ogrzewania dla dużych budynków mieszkalnych i o zróżnicowanej funkcji użytkowej.

Umiejętności

1. Student potrafi wykonać obliczenia cieplno - hydrauliczne złożonych, wielostrefowych instalacji grzewczych, w tym ogrzewań podłogowych.
2. Student umie porównać efektywność różnych systemów grzewczych pod kątem zapewnienia poziomu komfortu cieplnego i zużycia energii.
3. Student potrafi obsługiwać program komputerowy służący do projektowania instalacji centralnego ogrzewania, dokonać analizy i krytycznej oceny wyników obliczeń oraz przetwarzać dokumentację techniczną w formie elektronicznej.
4. Student potrafi zastosować znane zależności (np. bilansów energii) do rozwiązywania nietypowych zagadnień w systemach grzewczych.
5. Student umie równoważyć hydraulicznie instalacje c.o. dużych budynków, oraz uwzględnić wydłużenia cieplne przewodów w projektowaniu instalacji grzewczych.

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych.
2. Student ma świadomość ważności i rozumie skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko.
3. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji.



Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

Egzamin pisemny (zaliczenie od 51%)

Ocena końcowa z egzaminu uwzględnia wynik egzaminu i ocenę cząstkową z ćwiczeń audytoryjnych i projektowych (średnia ocena z ćwiczeń i z projektu nie mniejsza niż 4,5, stanowi dodatek 0,5 stopnia dla oceny końcowej z wykładu)

Ćw. audytoryjne

kolokwium pisemne zaliczeniowe z zadań (zaliczenie od 51%)

Ćwiczenia projektowe projekt złożonej wielostrefowej instalacji centralnego ogrzewania budynku wielorodzinnego lub o zróżnicowanej funkcji użytkowej wykonany z wykorzystaniem profesjonalnych pakietów obliczeniowych oraz indywidualnych implementacji arkuszy kalkulacyjnych

obrona ustna projektu

premiowanie systematyczności i terminowości

ocena ciągła na każdym zajęciach (premiowanie aktywności)

Treści programowe

1. Programy komputerowe z zakresu projektowania ogrzewań wodnych: ogólna struktura, możliwości obliczeniowe, dostępne katalogi, sposób wprowadzania danych, dostępne oprogramowanie, możliwości analizy i krytycznej oceny wyników obliczeń programów komputerowych, przetwarzanie dokumentacji technicznej w formie elektronicznej.
2. Regulacja hydrauliczna dużych instalacji c.o.
3. Wydłużenia cieplne przewodów w projektowaniu wodnych instalacji grzewczych.
4. Systemy i układy ogrzewań promieniowych: ogrzewania podłogowe, sufitowe i ściennie, promienniki taśmowe, promienniki podczerwieni.
 - a. Zagadnienia komfortu cieplnego dla ogrzewań promieniowych, podstawowe parametry i ograniczenia dla ogrzewań promieniowych.
 - b. Rozwiązania i podstawowe wymagania dla ogrzewań podłogowych Zasady projektowania ogrzewań podłogowych: ogólne, cieplne i hydrauliczne. Układy hydrauliczne i regulacja wydajności ogrzewań płaszczyznowych. Stosowana automatyka.
 - c. Ogrzewania mieszane: podłogowo-konwekcyjne, warianty współpracy.
 - d. Ogrzewania ściennie, rozwiązania i podstawowe parametry pracy.
 - e. Ogrzewanie promieniowe pomieszczeń o dużej kubaturze; podstawy wymiany ciepła przez promieniowanie, przykładowe rozwiązania, specyfika obliczeń bilansu zapotrzebowania na moc cieplną pomieszczeń z ogrzewaniem przy pomocy promienników gazowych i elektrycznych.
 - f. Rozwiązania ogrzewań przestrzeni otwartych. Zasady wymiarowania i eksploatacji.
 - g. Aktywowanie termiczne rdzeni stropów, przykłady zastosowania do ogrzewania i chłodzenia.
 - h. Ogrzewania powietrzne : układy, podstawy wymiarowania, stosowane źródła ciepła, odzysk ciepła i wymienniki gruntowe.
 - i. Rozwiązania ogrzewania kościołów.
5. Zastosowanie pomp ciepła w ogrzewnictwie.
 - a. Dobór źródeł ciepła dla pomp woda-woda i powietrze-woda.
 - b. Układy współpracy pomp ciepła z dodatkowymi źródłami ciepła : układy monowalentne i biwalentne. Schematy współpracy i wykresy zmienności obciążeń cieplnych.
 - c. Regulacja mocy grzejnej pompy ciepła.
 - d. Dobór zbiornika buforowego.
 - e. Zastosowanie pomp ciepła do podgrzewu c.w.u..



- f. Błędy połączeń zasobnika c.w.u..
- g. Podstawowe zadania regulatora pompy ciepła.
- h. Połączenie pomp ciepła z instalacjami do pozyskiwania ciepła niskotemperaturowego.

Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny z elementami konwersatoryjnymi, wykład z prezentacją multimedialną
Ćwiczenia metoda ćwiczeniowa
Projekt indywidualny, studium przypadku

Literatura

Podstawowa

1. Koczyk H., Antoniewicz B., Basińska M., Górka A., Makowska-Hess R.: Ogrzewnictwo Praktyczne projektowanie, montaż, certyfikacja energetyczna, eksploatacja Systherm Serwis, Poznań 2009
2. Laskowski L.: Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2005r.
3. Rabjasz R., Dzierzgowski M.: Ogrzewanie podłogowe. Poradnik. COIB Warszawa 1995
4. Recknagel, Schramek, Sprenger, Honmann: Kompendium wiedzy OGRZEWNICTWO, KLIMATYZACJA, CIEPŁA WODA, CHŁODNICTWO 08/09 OMNI SCALA, Wrocław, 2008
5. Rubik M. : Pompy ciepła Poradnik Ośrodek Informacji Technika Instalacyjna w Budownictwie, Warszawa, 2006

Uzupełniająca

1. Mizielińska K., Olszak J.: Gazowe i olejowe źródła ciepła małej mocy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2005r
2. Hauke W.(red) RWE Energie BAU Handbuch Wyd. RWE AG Essen 1998
3. Klemm P. (red.): Budownictwo ogólne tom II. Wydawnictwo Arkady 2005

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	75	3,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do zaliczenia, dodatkowe ćwiczenia praktyczne zadawane przez prowadzącego i wykonywane poza zajęciami) ¹	50	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności