



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Systemy grzewcze i chłodzące w budynkach, PG_00059970						
Kierunek studiów	Inżynieria środowiska						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	mgr inż. Krzysztof Kaiser					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	15.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30	5.0		19.0		54
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami teoretycznymi i praktycznymi problemami związanymi z systemami grzewczymi i chłodzącymi w budynkach, w tym systemami wentylacji i klimatyzacji, aktualnymi przepisami prawnymi i normami związanymi z tematem.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W06] ma pogłębioną, uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę związaną z przepływem mediów w systemach sanitarnych, cieplnych lub energetycznych	Student oblicza strumień przepływu medium oraz energię niezbędną do działania systemu zapewniającego przepływ medium o wymaganych parametrach fizycznych i jakościowych			[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K7_W11] ma wiedzę pozwalającą na analizę, ocenę i optymalizację procesów, obiektów i systemów inżynierii środowiska oraz zna zasady racjonalnego gospodarowania energią i zasobami	Student posługuje się pojęciami i językiem specjalistycznym z zakresu fizyki, chemii, termodynamiki, mechaniki płynów i materiałoznawstwa oraz potrafi wykorzystać wiedzę w zakresie systemów grzewczych i chłodzących w budynkach. Zna parametry środowiska zewnętrznego, podstawowe dane klimatyczne, zróżnicowanie stref klimatycznych. Zna środowisko wewnętrzne budynków, warunki komfortu cieplnego i wymagania higieniczne. Zna budowę podstawowych elementów konstrukcyjnych budynku. Potrafi obliczyć bilans ciepła budynku, zna warunki obliczeniowe i sezonowe, zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania i chłodzenia szczytowe i sezonowe. Potrafi w sposób usystematyzowany zaprezentować wymagania, które powinny spełniać instalacje grzewcze i chłodzące.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
[K7_U03] Potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego	Student opracowuje projekt koncepcyjny wyposażenia obiektu w agregat wody lodowej współpracujący z instalacją klimatyzacji-wentylacji			[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu			

Treści przedmiotu	<p>1. Środowisko zewnętrzne, parametry środowiska zewnętrznego, podstawowe dane klimatyczne, różnicowanie stref klimatycznych w Polsce i Europie.</p> <p>2. Budynek: środowisko wewnętrzne, warunki komfortu cieplnego, wymagania higieniczne.</p> <p>3. Budynek: budowa podstawowych elementów konstrukcyjnych budynku: fundamenty, ściany, podłogi na gruncie, stropy, stropodachy, dachy, stolarka okienna i drzwiowa.</p> <p>4. Budynek: wymiana ciepła z otoczeniem, dwukierunkowy (zima/lato) przepływ ciepła przez przegrody pełne i przezroczyste, tłumienie strumienia ciepła w przegrodzie opóźnienie czasowe, masa termiczna, mostki termiczne, okna zacielenie.</p> <p>5. Budynek: bilans ciepła budynku (bilans strat i zysków ciepła, omówienie składowych i ich zależności, infiltracja powietrza), warunki obliczeniowe i sezonowe, zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania i chłodzenia szczytowe i sezonowe.</p> <p>6. Straty ciepła i chłodu w obrębie dystrybucji, magazynowania.</p> <p>7. Wodne instalacje grzewcze i chłodzące elementy składowe instalacji odbiorniki ciepła i chłodu, instalacja przewodowa, czynniki grzewcze i chłodzące, zabezpieczenie instalacji, układy pompowe, podział na strefy regulacyjne, obiegi grzewcze, próby instalacji, schematy hydrauliczne. Omówienie rodzajów, typów, zasad doboru, projektowania i instalowania.</p> <p>8. Źródła ciepła i chłodu. Konfiguracja kombinowanych źródeł ciepła i chłodu. Metody symulacyjne. Projektowanie i instalowanie.</p> <p>9. Automatyka sterująca.</p> <p>10. Wybór optymalnej strategii ogrzewania i chłodzenia budynku. Koszty eksploatacji i nakłady inwestycyjne.</p> <p>11. Przegląd narzędzi (oprogramowania) do projektowania systemów grzewczych i chłodzących.</p> <p>12. Regulacje prawne przy projektowaniu, budowie i odbiorze systemów grzewczych i chłodniczych.</p> <p>13. Dokumentacja projektowa fazy projektu, projekt budowlany / projekt techniczny. Pozwolenie na budowę / zgłoszenie robót budowlanych. Odbiór robót.</p> <p>14. Eksploatacja systemów grzewczych i chłodzących. Instrukcje obsługi, serwis i konserwacja.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Zalecana lista lektur	Egzamin z wykładu	60.0%	50.0%
	Projekt	60.0%	50.0%
Podstawowa lista lektur	<p>1. Chłodnictwo i klimatyzacja. Kazimierz Gutkowski, Dariusz Butrymowicz, Kamil Śmierciew, Jerzy Gagan. Wydawnictwo naukowe PWN, wydanie 4, 2020.</p> <p>2. Wentylacja i klimatyzacja. Wymagania prawne, projektowanie, eksploatacja. Krzysztof Kaiser, 2015.</p> <p>3. Ogrzewnictwo. Wentylacja. Klimatyzacja. Jerzy Sewerynik, Krystyna Krygier, Tomasz Klinke, 2007. Wydawnictwa szkolne i pedagogiczne.</p>		
Uzupełniająca lista lektur	<p>1. Building physics : heat, ventilation, moisture, light, sound, fire, and urban microclimate. Saso Medved, Springer 2022.</p>		
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Obliczanie zapotrzebowania na energię cieplną na potrzeby wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.  Obliczanie zapotrzebowania na energię cieplną budynku.  Obliczanie zapotrzebowania na energię niezbędną do celów chłodniczych.  Obliczanie mocy cieplnej wymienników ciepła, natężenia przepływu mediów, oporów instalacji.  Dobieranie urządzenia grzewczego, chłodniczego do wymagań technologicznych.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy