



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Systemy grzewcze i chłodzące w budynkach, PG_00057354						
Kierunek studiów	Energetyka, Energetyka, Energetyka						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	2		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska -> Katedra Inżynierii Sanitarnej						
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		8.0		37.0	75
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
	<p>[K7_W02] ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki, chemii, termodynamiki i mechaniki płynów, materiałoznawstwa, niezbędną do zrozumienia i opisu podstawowych zjawisk ciepło-przepływowych występujących w urządzeniach i układach energetycznych, sieciach przesyłowych i instalacjach wewnętrznych oraz w ich otoczeniu</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Potrafi w sposób usystematyzowany zaprezentować wymagania, które powinny spełniać instalacje grzewcze i chłodzące.</p>	<p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p>
	<p>[K7_W10] zna podstawowe instalacje z zakresu zaawansowanych systemów energetycznych, sieci przesyłowych i instalacji wewnętrznych oraz ich wpływ na środowisko</p>	<p>Student posługuje się pojęciami i językiem specjalistycznym z zakresu termodynamiki, wentylacji i klimatyzacji oraz wykorzystuje wiedzę w dziedzinie wentylacji i klimatyzacji budowli.</p> <p>Potrafi wykonać dokumentację projektową z zakresu systemów energetycznych, sieci przesyłowych i instalacji ciepłowniczych, zawierającą opis techniczny, obliczenia i rysunki.</p> <p>Student potrafi określić wpływ infrastruktury ciepłowniczej i chłodniczej na środowisko.</p>	<p>[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym</p>
	<p>[K7_K03] potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę i ponoszenia odpowiedzialności za pracę w zespole</p>	<p>Student potrafi opisać w sposób analityczny i syntetyczny problematykę związaną z zagadnieniami systemów grzewczych i chłodzących. Jest świadomy pracy, jaką wykonuje wielobranżowy zespół projektowy.</p>	<p>[SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej [SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie</p>

Treści przedmiotu	<p>1. Środowisko zewnętrzne, parametry środowiska zewnętrznego, podstawowe dane klimatyczne, zróżnicowanie 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 przeźroczyste, 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	Znajomość podstaw termodynamiki, mechaniki płynów, wentylacji mechanicznej. Umiejętność rysowania w oprogramowaniu CAD. Wiedza z przedmiotu: Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacji oraz Systemy wentylacji i klimatyzacji bytowej.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Projekt	60.0%	50.0%
	Egzamin z wykładu	60.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	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	1. Building physics : heat, ventilation, moisture, light, sound, fire, and urban microclimate. Saso Medved, Springer 2022.
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	