

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-IS2-S109d
	studia niestacjonarne:	I-IS2-N106d
Nazwa przedmiotu	Refrigeration and air conditioning devices	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Refrigeration and air conditioning devices	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	INŻYNIERIA ŚRODOWISKA
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Inżynieria sanitarna, ogrzewnictwo i klimatyzacja
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej
Koordynator przedmiotu	dr inż. Sylwia Wciślik
Zatwierdził	prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot specjalnościowy	
Status przedmiotu	Wybieralny	
Język prowadzenia zajęć	Angielski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr I
	studia niestacjonarne	Semestr I
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	2	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15			15	
	studia niestacjonarne:	9			9	

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu inżynierii środowiska wewnętrznego oraz klimatyzacji.	IŚ2_W03
	W02	Ma wiedzę nt. głównych tendencji rozwojowych w inżynierii środowiska wewnętrznego oraz klimatyzacji w tym: konwencjonalnych i odnawialnych źródeł ciepła i chłodu, systemów ochrony powietrza, technologii energetycznych opartych o konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii, systemach kontroli środowiska.	IŚ2_W05
	W03	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu wentylacji i klimatyzacji.	IŚ2_W07
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim w zakresie inżynierii środowiska; wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać swoje opinie.	IŚ2_U01 IŚ2_U06
	U02	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w celu podnoszenia kompetencji zawodowych z zakresu wentylacji i klimatyzacji.	IŚ2_U05
	U03	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi stosowane w wentylacji i klimatyzacji.	IŚ2_U14
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi podejmować samodzielne prace wykazując się umiejętnością organizacji pracy jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację oraz przestrzeganie zasad etyki zawodowej i wymaga tego od innych.	IŚ2_K01
	K02	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w inżynierii środowiska.	IŚ2_K02
	K03	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych, informatycznych w inżynierii środowiska, rozumie też potrzebę dbałości o dorobek i tradycje zawodu.	IŚ2_K05

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Klimatyzacja dla małych i średnich budynków. Energoszczędne działanie zapewniające większą świadomość ekologiczną. Technologie inwerterowe. Instalacja i zastosowanie czynników chłodniczych. Warunki ASHRE dotyczące klimatu wewnętrznego. Zasady i rozwiązania projektowe instalacji klimatyzacyjnych w obiektach komercyjnych.
projekt	Wprowadzenie do projektu, zakres, definicje, uwarunkowania. Dobór współczynników i parametrów obliczeniowych. Określenie zewnętrznych i wewnętrznych zysków ciepła dla zadanego obiektu. Określenie wymaganej mocy chłodniczej i dobór odpowiednich urządzeń. Wykonanie opisu technicznego i rysunków. Analiza układów chłodniczych i klimatyzacyjnych dla obiektów o różnej wielkości i przeznaczeniu.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne: dyskusja
W01			X	X		
W02			X	X		
W03			X	X		
U01			X	X		
U02			X	X		
U03			X	X		
K01				X		X
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie min. 50% punktów z kolokwium.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium oraz uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego projektu.

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			15		9			9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					22					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,4					0,9					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	24					28					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,0					1,1					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75, poz. 690 (wraz ze zmianami).
2. Jeffus, Larry F. Refrigeration and air conditioning : an introduction to HVAC/R. Upper Saddle River : Pearson Prentice Hall, cop. 2004. 4th ed. / Larry Jeffus [and] Air Conditioning and Refrigeration Institute.
3. Eva Díaz, Javier Fernández, Salvador Ordóñez, Noel Canto, Albino González, Carbon and ecological footprints as tools for evaluating the environmental impact of coal mine ventilation air, Ecological Indicators, Vol. 18, 2012, Pages 126-130, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.11.009>
4. ANSI/ASHRAE Standard 34 - 2019 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality
5. Maksymilian Malicki, Wentylacja i klimatyzacja. Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa 1980.
6. Recknagel, Sprenger, Schramek, Kompendium wiedzy ogrzewnictwo, klimatyzacja, ciepła woda, chłodnictwo. Omni Scala, Wrocław 2008/2009.
7. Wentylacja i Klimatyzacja. Materiały pomocnicze do projektowania, Venture Industries, Warszawa 2022.

