

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>I-IS1-S604</b>
	studia niestacjonarne:	<b>I-IS1N-S605</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Wentylacja i klimatyzacja</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Ventilation and air conditioning</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2024/2025</b>	

**USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW**

Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA ŚRODOWISKA</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	-
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr inż. Katarzyna Stokowiec</b>
Zatwierdził	<b>prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski</b>

**OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot kierunkowy</b>	
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr VI</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr VI</b>
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	<b>Nie</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	<b>15</b>			<b>30</b>	
	studia niestacjonarne:	<b>9</b>			<b>18</b>	

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w zakresie mechaniki płynów, hydrauliki oraz matematyki i fizyki i innych obszarów nauki przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z wentylacją i klimatyzacją	IŚ1_W01 IŚ1_W06
	W02	Posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą realizacji przepływu powietrza w pomieszczeniach z wykorzystaniem różnych systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	IŚ1_W01 IŚ1_W06
	W03	Zna materiały najczęściej stosowane w instalacjach wentylacji i klimatyzacji	IŚ1_W06
	W04	Zna podstawowe elementy instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, rozumie ich rolę i zadania	IŚ1_W04 IŚ1_W06 IŚ1_W09
	W05	Zna zależności dla powietrza wilgotnego niezbędne do realizacji obróbki powietrza w centrali wentylacyjnej/klimatyzacyjnej	IŚ1_W03 IŚ1_W06
	W06	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu projektowania, wykonawstwa i eksploatacji instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	IŚ1_W06
Umiejętności	U01	Potrafi stosować metody matematyczne oraz wykorzystywać procesy fizyczne do rozwiązywania problemów występujących w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	IŚ1_U01
	U02	Potrafi opracować dokumentację techniczną dotyczącą realizacji projektu z instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	IŚ1_U04
	U03	Potrafi odczytać rysunki budowlane, instalacyjne i sporządzić dokumentację graficzną instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych z wykorzystaniem wybranych programów komputerowych	IŚ1_U09
	U04	Potrafi dokonać doboru odpowiednich materiałów stosowanych w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	IŚ1_U10 IŚ1_U16
	U05	Potrafi zaprojektować i dobrać wybrane elementy instalacji wentylacyjnych, klimatyzacyjnych	IŚ1_U10 IŚ1_U16
Kompetencje społeczne	K01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników Swoich prac i ich interpretację	IŚ1_K01
	K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną	IŚ1_K03
	K03	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych	IŚ1_K02
	K04	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska	IŚ1_K06

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Klasyfikacja i charakterystyka systemów wentylacji i klimatyzacji. Zadania wentylacji i klimatyzacji. Regulacje prawne i normalizacyjne dotyczące wentylacji i klimatyzacji w budynkach.</p> <p>Wentylacja naturalna. Wentylacja grawitacyjna/ mechaniczna/ hybrydowa. Analiza zużycia energii podczas wyboru rozwiązania wentylacji w budynku.</p> <p>Przepływ powietrza w pomieszczeniu. Sposoby realizacji nawiewu powietrza do pomieszczenia.</p> <p>Źródła zanieczyszczeń powietrza, zagadnienia jakości powietrza wewnętrznego.</p> <p>Komfort cieplny.</p> <p>Zyski i straty ciepła. Metody wykorzystania lub ograniczania zysków ciepła: rozwiązania aktywne i pasywne.</p> <p>Metody określania strumienia powietrza nawiewanego.</p> <p>Właściwości powietrza wilgotnego, wykresy Moliera w obliczaniu warunków mikroklimatu, projektowaniu klimatyzacji i doborze urządzeń. Centrale klimatyzacyjne. Współpraca central klimatyzacyjnych z OZE.</p> <p>Czerpnie i wyrzutnie powietrza.</p> <p>Rodzaje i zadania wentylatorów. Dobór wentylatora. Współpraca wentylatorów. Klasy energetyczne urządzeń.</p> <p>Ślad węglowy w instalacji wentylacji i klimatyzacji</p> <p>Obliczanie i dobór kanałów powietrznych.</p>
projekt	<p>Projekt instalacji wentylacji grawitacyjnej dla budynku mieszkalnego.</p> <p>Projekt instalacji wentylacji mechanicznej dla budynku użyteczności publicznej:</p> <p>Obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego – optymalizacja strumieni w celu ograniczenia zużycia energii.</p> <p>Dobór elementów nawiewnych i wywiewnych, w tym przy wykorzystaniu programów doborowych.</p> <p>Obliczenia hydrauliczne, spręż i dobór wentylatora.</p> <p>Wykres Moliera: przemiany i procesy.</p> <p>Dobór centrali, w tym przy wykorzystaniu programów doborowych.</p> <p>Analiza możliwości współpracy centrali z OZE.</p> <p>Dobór tłumika. Regulacje dotyczące czerpni i wyrzutni.</p>

**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne dyskusja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
W05			X			
W06			X			
U01			X	X		
U02			X	X		
U03			X	X		
U04			X	X		
U05			X	X		



K01				X		
K02				X		X
K03						X
K04						X

**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia w formie pisemnej
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie ocen pozytywnych z każdego z projektów oraz co najmniej 50% punktów z ich obrony

**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			30		9			18		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>49</b>					<b>31</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>2,0</b>					<b>1,2</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>26</b>					<b>44</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,0</b>					<b>1,8</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>50</b>					<b>50</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>2,0</b>					<b>2,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>					<b>75</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>										ECTS

**LITERATURA**

1. Pełech A., Wentylacja i klimatyzacja –podstawy. Wydawnictwo: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2013





2. Opaliński S., Rabczak S.: Wentylacja grawitacyjna Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003
3. Albers J., Dommel R., Montaldo – Ventsam H., Nedo H., Ubelacker E., Wagner J., Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji. Poradnik dla projektantów i instalatorów, WNT, Warszawa 2007
4. Recnagel H., Sprenger E., Hönnmann W., Schramek E., Poradnik. Ogrzewanie, klimatyzacja. Wrocław: Omni Scala, cop. 2008
5. Krygier K., Klinke T., Sewerynik J., Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja. WSiP, Warszawa 2007
6. Jones W.P. Klimatyzacja Arkady Warszawa 2001
7. Malicki M., Wentylacja i klimatyzacja. PWN, Warszawa 1980
8. Fanger P.O., Komfort cieplny. Arkady, Warszawa 1974
9. Czasopisma: Ciepłownictwo. Ogrzewnictwo. Wentylacja., Rynek Instalacyjny, Magazyn Instalatora; Polskie Normy

