



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Wentylacja i klimatyzacja
Nazwa modułu w języku angielskim	Ventilation and air conditioning
Obowiązuje od roku akademickiego	2016/2017

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii
Poziom kształcenia	I stopień (I stopień/ II stopień)
Profil studiów	ogólnoakademicki (ogólnoakademicki/praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne (stacjonarne/ niestacjonarne)
Specjalność	-
Jednostka prowadząca moduł	KFBIEO
Koordynator modułu	dr inż. Ewa Zender – Świercz
Zatwierdził:	prof. dr hab. inż. Jerzy Piotrowski

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy (podstawowy/ kierunkowy/ inny HES)
Status modułu	obowiązkowy (obowiązkowy/ nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	język polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	IV
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	letni (semestr zimowy/ letni)
Wymagania wstępne	(kody modułów/ nazwy modułów)
Egzamin	tak (tak/ nie)
Liczba punktów ECTS	5

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
w semestrze	30	15		15	



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Poznanie procesów obróbki powietrza i kwestii utrzymania wymaganych parametrów przy jednoczesnym uwzględnieniu zrównoważonego zużycia energii. Opanowanie umiejętności obliczenia instalacji wentylacyjno – klimatyzacyjnej i doboru wymaganych urządzeń.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna regulacje prawne i normalizacyjne dotyczące wentylacji i klimatyzacji. Zna czynniki wpływające na komfort użytkowników i parametry powietrza zewnętrznego	w/c/p	OZE_W09 OZE_W11 OZE_W30	T1A_W02 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07 T1A_W10 T2A_W01 T2A_W03
W_02	Zna podział i zasady działania wentylacji i klimatyzacji, jak również uwarunkowania przepływu powietrza w pomieszczeniu	w	OZE_W14	T1A_W03 T1A_W04 T2A_W05 T1A_W06 T2A_W07
W_03	Zna źródła zanieczyszczeń powietrza, źródła zysków i strat ciepła, metody odzysku ciepła i chłodu	w/c/p	OZE_W09 OZE_W11 OZE_W28	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07 T2A_W01 T2A_W03
W_04	Zna właściwości powietrza wilgotnego i wynikające z tego uwarunkowania do projektowania klimatyzacji	w/c/p	OZE_W14	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
W_05	Zna rodzaje i zadania wentylatorów	w/c/p	OZE_W06 OZE_W14	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
U_01	Potrafi posługiwać się wykresem Moliera i wykorzystywać go w projektowaniu obróbki powietrza	w/c/p	OZE_U01 OZE_U04 OZE_U09 OZE_U14 OZE_U16 OZE_U21 OZE_U22	T1A_U01 T1A_U03 T1A_U04 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16
U_02	Potrafi dobrać elementy systemu wentylacyjnego i klimatyzacyjnego	w/p	OZE_U02 OZE_U03 OZE_U04 OZE_U10 OZE_U14 OZE_U19	T1A_U01 T1A_U02 T1A_U03 T1A_U05 T1A_U07 T1A_U08



				T1A_U09 T1A_U10 T1A_U11 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16
U_03	Potrafi wykonać obliczenia ilości powietrza wentylacyjnego i obliczenia hydrauliczne przewodów	c/p	OZE_U02 OZE_U04 OZE_U11 OZE_U14 OZE_U16 OZE_U19 OZE_U22	T1A_U01 T1A_U03 T1A_U05 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U11 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16
K_01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników	w/c/p	OZE_K02 OZE_K05	T1A_K02 T1A_K03 T1A_K04 T1A_K05
K_02	Potrafi sformułować wnioski i opisać wyniki uzyskanej pracy	w/c/p	OZE_K01 OZE_K07	T1A_K03 T1A_K07

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2	Wiadomości wstępne, regulacje prawne i normalizacyjne dotyczące wentylacji i klimatyzacji w budynkach. Czynniki wpływające na komfort użytkowników w pomieszczeniach. Parametry powietrza zewnętrznego.	W_01 W_02 W_04
3-4	Wymiana ciepła człowiek - otoczenie, ocena środowisk termicznych. PMV, PPD. Zyski i straty ciepła. Metody wykorzystania lub ograniczania zysków ciepła.	W_02 W_03
5-6	Klasyfikacja i charakterystyka systemów wentylacji i klimatyzacji. Wentylacja naturalna, mechaniczna, hybrydowa. Zadania wentylacji i klimatyzacji. Wentylacja pomieszczeń w zimie i lecie	W_02
7-8	Przepływ powietrza w pomieszczeniu. Sposoby realizacji nawiewu powietrza do pomieszczenia	W_02 W_04
9-10	Źródła zanieczyszczeń powietrza, zagrożenia jakości powietrza wewnętrznego. Wymiana powietrza	W_01 W_02 W_03 W_04
11-14	Właściwości powietrza wilgotnego, wykresy Moliera w obliczaniu warunków mikroklimatu, projektowaniu klimatyzacji i doborze urządzeń. Centrale klimatyzacyjne	W_04 U_01
15-16	Rodzaje i zadania wentylatorów. Dobór wentylatora. Obliczanie i dobór kanałów powietrznych. Określanie wymogów dla urządzeń i elementów takich jak: filtry, nagrzewnice, chłodnice, nawilżacze.	W_05 U_02
17-18	Izolacje przewodów wentylacyjnych. Pomiary i regulacja w instalacjach wentylacyjnych.	W_02 W_04
19-20	Podstawy akustyki. Hałas i jego tłumienie w instalacjach wentylacyjnych.	W_01 W_02 W_05



21-22	Współpraca instalacji wentylacyjnej z innymi instalacjami budynku. Projekt instalacji, a projekt architektury i konstrukcji.	W_02
23-24	Przygotowanie ciepła dla nagrzewnic powietrza. Instalacje OZE wykorzystywane na potrzeby wentylacji i klimatyzacji	W_02 W_03 U_01
25-28	Przygotowanie chłodu dla chłodnic powietrza. Podstawy chłodnictwa. Sposób wykorzystania OZE dla chłodzenia.	W_02 W_03
29-30	Odzysk ciepła w instalacjach wentylacji i klimatyzacji. Wymienniki do odzysku ciepła – rodzaje i charakterystyka.	W_03 U_01

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwic.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-3	Obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego, różne metody.	W_01 W_04 U_03
4-7	Obliczanie zysków ciepła jako podstawa do bilansu powietrza klimatyzacyjnego.	W_03 W_04 U_03
8-9	Projektowanie systemów wentylacji i klimatyzacji w oparciu o wykres Molliera.	U_01
10-11	Obliczenia mocy elementów urządzenia chłodniczego. Projektowanie w oparciu o wykres log p – h.	W_03
12-14	Obliczenia mocy urządzeń w instalacji wentylacji i klimatyzacji. Prawa proporcjonalności wentylatorów.	W_05 U_03
15	Kolokwium	K_01 K_02

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

4. Charakterystyka zadań projektowych Wykonanie indywidualnych zadań projektowych

Nr zaj. proj.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1 – 2	Obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego dwiema metodami. Określenie wydatku instalacji.	W_01 W_04
3 – 4	Dobór wymiennika do odzysku ciepła w instalacji wentylacji i klimatyzacji. Zaprojektowanie instalacji na wykresie Molliera.	W_03 U_01 U_02
5 – 6	Koncepcja nawiewu i wywiewu powietrza. Rozprowadzenie przewodów.	W_04 U_03
7 – 8	Obliczenia hydrauliczne instalacji.	U_03
9	Obliczenie wydajności urządzeń i ich dobór.	W_05 U_02
10 – 11	Projekt agregatu chłodniczego wykorzystującego OZE jako dolne źródło ciepła.	W_01 U_02
12 – 13	Projekt graficzny instalacji wentylacji oraz instalacji OZE.	W_01 U_02
14 – 15	Zwrot i obrona projektu	K_01 K_02



Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Egzamin. Kolokwium. Projekt z obroną.
W_02	Egzamin.
W_03	Egzamin. Kolokwium. Projekt z obroną.
W_04	Egzamin. Kolokwium. Projekt z obroną.
W_05	Egzamin. Kolokwium. Projekt z obroną.
U_01	Egzamin. Kolokwium. Projekt z obroną.
U_02	Egzamin. Projekt z obroną.
U_03	Kolokwium. Projekt z obroną.
K_01	Egzamin. Kolokwium. Projekt z obroną.
K_02	Egzamin. Kolokwium. Projekt z obroną.

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	15
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2
5	Udział w zajęciach projektowych	15
6	Konsultacje projektowe + kolokwium	2
7	Udział w egzaminie	2
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	2,64
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	2
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	4
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	45
18	Przygotowanie do egzaminu	8
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	59 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	2,36
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125
23	Punkty ECTS za moduł	5



	<i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	60
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2,4

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">1. Recknagel, Sprenger, Hönnmann, Schramek: Kompendium wiedzy Ogrzewnictwo, Klimatyzacja, Ciepła Woda, Chłodnictwo 08/09. Omni-Scala 20082. Malicki M. Wentylacja i klimatyzacja. PWN Warszawa 19803. Albers J. Dommel R. i inni Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji. Poradnik dla projektantów i instalatorów. WN-T Warszawa 2007.4. Przydróżny S. Wentylacja. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 1991.5. Jones W.P. Klimatyzacja. Arkady Warszawa 20016. Klinke Tomasz. Wentylacja. Tablice do obliczeń strat ciśnienia. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej.7. Rosiński M. Odzyskiwanie ciepła w wybranych technologiach inżynierii środowiska. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej 20128. Koczyk H., Antoniewicz B. Nowoczesne wyposażenie techniczne domu jednorodzinnego. Instalacje sanitarne i grzewcze. Państwowe wydawnictwo rolnicze i leśne. Poznań 20049. Normy, czasopisma branżowe („Chłodnictwo & klimatyzacja”; „Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja”; „Rynek instalacyjny”; „Polski instalator”). Katalogi firm urządzeń wentylacyjnych.
Witryna WWW modułu	