



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Pompy i wentylatory</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Pumps and fans</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2017/18</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Inżynieria Środowiska</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b> (I stopień / II stopień)
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b> (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>stacjonarne</b> (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	<b>Ogrzewnictwo i Wentylacja</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych</b>
Koordynator modułu	<b>dr hab. inż. Tadeusz Orzechowski, prof. PŚk</b>
Zatwierdził:	<b>dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk</b>

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>kierunkowy</b> (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	<b>nieobowiązkowy</b> (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	<b>język polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>II</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>Semestr zimowy</b> (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	<i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	<b>nie</b> (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15			15	



### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	<p>Poznanie zasady działania, rodzajów i charakterystyki poszczególnych rodzajów wentylatorów i pomp stosowanych w układach wentylacyjnych, klimatyzacyjnych oraz centralnego ogrzewania jak również ich budowy.</p> <p>(3-4 linijki)</p>
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna pojęcia podstawowe, charakterystyki, zapotrzebowanie mocy, zakres pracy wentylatorów i pomp	w/p	IŚ_W03 IŚ_W04	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07
W_02	Zna budowę i charakterystykę wentylatorów osiowych, promieniowych, pomp wirowych, tłokowych i promieniowych	w/p	IŚ_W03 IŚ_W04	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07
W_03	Zna zasady doboru wentylatorów i pomp	w/p	IŚ_W03 IŚ_W04	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07
W_04	Zna metody współpracy wentylatorów i łączenia pomp	w/p	IŚ_W03 IŚ_W04	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07
W_05	Zna sposoby regulacji i współpracy z siecią pomp oraz wentylatorów	w/p	IŚ_W06 IŚ_W12	T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W09 T2A_W12
U_01	Potrafi dobrać wentylatory i sprężarki do instalacji	w/p	IŚ_U10 IŚ_U13 IŚ_U19	T2A_U01, T2A_U04, T2A_U07, T2A_U09, T2A_U10, T2A_U11, T2A_U12, T2A_U13, T2A_U16, T2A_U18 T2A_U19
K_01	Potrafi sformułować wnioski i opisać wyniki	w/p	IŚ_K08	T2A_K03,



	uzyskanej pracy.			T2A_K07
K_02	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	w/p	IŚ_K03	T2A_K03, T2A_K01

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Wentylatory: pojęcia podstawowe, charakterystyki, zapotrzebowanie mocy, zakres pracy	W_01 K_02
2.	Wentylatory osiowe, promieniowe, dobór wentylatorów, współpraca wentylatorów	W_02 W_03 W_04 U_01 K_01
3.	Napęd, sposoby regulacji i współpraca z siecią	W_02 W_05
4.	Pompy: klasyfikacja, podstawowe zasady działania, parametry charakteryzujące pracę, straty energii i sprawność pompy	W_01 K_02
5.	Pompy tłokowe i strumieniowe	W_02
6.	Pompy wirowe: charakterystyki, zjawisko kawitacji	W_02
7-8.	Współpraca pompy z instalacją, regulacja parametrów pracy pomp, łączenie pomp	W_03 W_04 W_05 U_01 K_01

#### 2. Charakterystyka zadań projektowych

##### Wykonanie indywidualnych zadań projektowych

Nr zadania projekt.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1 – 2	Wyznaczenie wymaganego sprzętu i ilości powietrza wentylacyjnego dla zadanej instalacji wentylacyjnej, dobór wentylatora osiowego	W_01 W_02 W_03 W_05 U_01 K_01 K_02
3 – 5	Wyznaczenie wymaganej wysokości podnoszenia pompy obiegowej dla zadanej instalacji grzewczej, dobór pompy dla zadanych parametrów pracy instalacji i warunków eksploatacyjnych	W_01 W_03 W_05 K_01 K_02
6 - 8	Łączenie pomp głębinowych na potrzeby dostarczania wody dla konkretnego budynku - zasilanie w energię z paneli fotowoltaicznych	W_01 W_03 W_04 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	Kolokwium, projekt
W_02	Kolokwium, projekt
W_03	Kolokwium, projekt
W_04	Kolokwium, projekt
W_05	Kolokwium, projekt
U_01	Kolokwium, projekt
K_01	Kolokwium, projekt
K_02	Kolokwium, projekt

### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	3
5	Udział w zajęciach projektowych	15
6	Konsultacje projektowe	2
7	Udział w egzaminie/zaliczenia	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	35 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1,4
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	3



1 2	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
1 3	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
1 4	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
1 5	Wykonanie sprawozdań	
1 5	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
1 7	Wykonanie projektu lub dokumentacji	<b>8</b>
1 8	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	<b>4</b>
1 9		
2 0	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	<b>15</b> <i>(suma)</i>
2 1	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>0,6</b>
2 2	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	<b>50</b>
2 3	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>
2 4	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>25</b>
2 5	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>1,0</b>



### E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Janik M., Krzyżaniak G.: Urządzenia mechaniczne w inżynierii środowiska – cz. II. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1999.</li><li>2. Recknagel, Sprenger, Hönnmann, Schramek: Kompendium wiedzy Ogrzewnictwo, Klimatyzacja, Ciepła Woda, Chłodnictwo 08/09. Omni-Scala 2008</li><li>3. Boss J., Knapik A. T., Węgrzyn M.: Pompy, sprężarki, wentylatory. Wyższa Szkoła Inżynierska w Opolu, 1992</li><li>4. Jankowski F.: Pompy i wentylatory w inżynierii sanitarnej. Arkady, Warszawa 1975</li><li>5. Pomiary cieplne i energetyczne praca zbiorowa pod redakcją M. Mieszkowskiego. WNT, Warszawa 1985</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	