



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Urządzenia i instalacje grzewcze i wentylacyjne</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>HVAC systems</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 inż. Krzysztof Cienciała</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>obowiązkowy</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	(kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	<b>tak</b> (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	<b>15</b>		<b>15</b>		



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

<b>Cel modułu</b>	<p>Poznanie wybranych sposobów zapewnienia wymaganych warunków komfortu cieplnego w obiektach użytkowych. Zapoznanie ze sposobami dostawy ciepła na potrzeby c.o., c.w.u. i ciepła technologicznego i z urządzeniami do dystrybucji ciepła i chłodu.</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 rodzaje urządzeń grzewczych i do dystrybucji ciepła wraz z ich rodzajami, warunkami montażu i sposobem doboru, a także wymagań dla instalacji i jej żywotność	w/l	IŚ_W01 IŚ_W03 IŚ_W04 IŚ_W06 IŚ_W15	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07 T2A_W09 T2A_W12 T2A_W15
W_02	Zna budowę central wentylacyjnych i sposoby ich montażu, a także montażu osprzętu instalacji (zaworów trójdrogowych, syfonów skroplin, termostatów, przepustnic, siłowników) i ich żywotność	w	IŚ_W01 IŚ_W03 IŚ_W04 IŚ_W06	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W06 T2A_W07
W_03	Zna zasady podłączenia ciepła, wody lodowej, agregatów skraplających	w	IŚ_W01 IŚ_W03 IŚ_W04	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07
W_04	Zna rodzaje, budowę i zastosowania urządzeń chłodniczych, a także zasady uproszczonych obliczeń zysków ciepła	w	IŚ_W01 IŚ_W03 IŚ_W04	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07
W_05	Zna materiały i narzędzia stosowane w instalacjach grzewczo – wentylacyjnych tj. rury, izolacje i sposoby jej doboru, a także narzędzia do wykonania i urządzenia do uruchamiania, kontroli, serwisu wraz z zapewnieniem niezawodności i bezpieczeństwa systemów	w/l	IŚ_W01 IŚ_W03 IŚ_W04 IŚ_W12	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07 T2A_W09 T2A_W12
U_01	Potrąfi wyznaczyć ilość powietrza wentylacyjnego przy wykorzystaniu dostępnej aparatury pomiarowej	w/l	IŚ_U08 IŚ_U09 IŚ_U18	T2A_U07, T2A_U08, T2A_U09, T2A_U10, T2A_U11, T2A_U12, T2A_U15, T2A_U17, T2A_U18
U_02	Potrąfi dokonać pomiaru temperatury różnymi	w/l	IŚ_U08	T2A_U07,



	metodami instalacji grzewczej wraz z analizą dotyczącą usprawnienia pracy instalacji		IŚ_U09 IŚ_U18	T2A_U08, T2A_U09, T2A_U10, T2A_U11, T2A_U12, T2A_U15, T2A_U17, T2A_U18
U_03	Potrafi przeprowadzić ankietę wraz z analizą i interpretacją jej wyników	I	IŚ_U11 IŚ_U15 IŚ_U16 IŚ_U18	T2A_U01, T2A_U04, T2A_U07, T2A_U08, T2A_U09, T2A_U10, T2A_U11, T2A_U12, T2A_U13, T2A_U15, T2A_U16, T2A_U17, T2A_U18
K_01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników	I	IŚ_K02	T2A_K02
K_02	Potrafi sformułować wnioski i opisać wyniki własnej pracy.	w/l	IŚ_K07	T2A_K07

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Urządzenia grzewcze dostarczające ciepło - rodzaje kotłów na paliwa gazowe i ciekłe, warunki montażu urządzeń. Warunki korzystania z takich źródeł energii cieplnej jak prąd elektryczny, paliwa stałe, pompy ciepła.	W_01
2.	Urządzenia do dystrybucji ciepła – grzejniki ich sposób ich doboru oraz prawidłowego montażu, aparaty grzewcze z nagrzewnicami wodnymi i elektrycznymi. Sposoby doboru urządzeń w zależności od rodzaju obiektu. Piece nadmuchowe budowa i zastosowanie. Klimakonwektory.	W_01 U_01 U_02
3.	<i>Centrale wentylacyjne. Ich budowa i elementy składowe (wentylatory, nagrzewnice, chłodnice, wymienniki obrotowe, wymienniki krzyżowe, filtry).</i>	W_02
4-5.	Montaż osprzętu tj. zaworów trójdrogowych, syfonów skroplin, termostatów przeciwwamrożeńowych, przepustnic, siłowników. Sposoby montażu central, wykonanie kanałów, klap ppoż., przepustnic i elementów automatyki zabezpieczającej. Skrzynki rozprężne i nawiewniki. Podłączenia ciepła, wody lodowej, agregatów skraplających. Urządzenia zblokowane i pompy ciepła z pierścieniem wodnym	W_02 W_03
6-7.	Urządzenia chłodnicze. Agregaty wody lodowej ich rodzaje i zastosowania. Agregaty bezpośredniego odparowania. Klimatyzatory typu split, multisplit.	W_04 K_02



	Układy VRF. Uproszczone metody obliczeń zysków ciepła.	
8.	Materiały i narzędzia stosowane w instalacjach grzewczo - wentylacyjnych. Rury i ich rodzaje i sposoby połączeń. Rury dla chłodnictwa i ich specjalne wykonanie, łączenie. Dobór izolacji. Narzędzia do wykonywania instalacji i montażu. Urządzenia do uruchamiania i kontroli i serwisu	W_05

### 2. Charakterystyka zadań laboratoryjnych

Nr zajęć cwic.	Treści kształcenia	Odniesieni e do efektów kształceni a dla modułu
1.	Wyznaczenie strumienia objętości powietrza usuwanego z sali dydaktycznej; określenie rozkładu prędkości powietrza w pomieszczeniu dla dwóch wariantów działania instalacji wentylacji mechanicznej (włączona/wyłączona)	U_01 K_01 K_02
2 – 5	Analiza komfortu cieplnego w oparciu o badania ankietowe grup studentów i jednoczesny pomiar podstawowych parametrów mikroklimatu tj. temperatura powietrza i przegród otaczających, wilgotność względna powietrza, a także stężenie dwutlenku węgla	U_03 K_01 K_02
6.	Badania rozkładu temperatury na grzejnikach z wykorzystaniem techniki termowizyjnej i pomiaru kontaktowego przy użyciu termopar	W_01 W_05 U_02 K_01 K_02
7.	Analiza działania układu grzewczego z grzejnikami płytowymi i kotłem elektrycznym dla regulowanych parametrów pracy instalacji	W_01 W_05 U_02 K_01 K_02
8.	Pomiar rozkładu temperatury w komorze spalania kotła na paliwo stałe	W_05 U_02 K_01 K_02



3. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

### 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
W_02	Egzamin
W_03	Egzamin
W_04	Egzamin,
W_05	Egzamin, Kolokwium
U_01	Egzamin, Kolokwium
U_02	Egzamin, Kolokwium
U_03	Kolokwium
K_01	Kolokwium
K_02	Egzamin, Kolokwium

### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	15
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	4
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie/zaliczeniu	2
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	36 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach	1,44



	<b>wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	<b>8</b>
15	Wykonanie sprawozdań	<b>8</b>
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	<b>8</b>
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	<b>15</b>
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>39</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>1,56</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>39</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>1,56</b>



### E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Nowotczyński J., Poradnik Instalatora Budowlanego 2. Horstkotte K. Poradnik Montera urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, INSTALATOR POLSKI, 1999 3. Ullrich H.-J., Technika Chłodnicza tom 1i 2, Wyd. MASTA, 1999 4. Ullrich H.-J., Technika Klimatyzacyjnych-poradnik, Wyd. MASTA, 2001 5. Recknagel, Sprenger, Schramek, Kompendium wiedzy. Ogrzewanie, klimatyzacja, ciepła woda, chłodnictwo., Omni Scala 2008 6. Ciepłownictwo & Klimatyzacja -miesięcznik techniczny
Witryna WWW modułu/przedmiotu	