

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja

Rok akademicki: 2015/2016 Kod: BEZ-1-609-s Punkty ECTS: 4

Wydział: Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

Kierunek: Ekologiczne Źródła Energii Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 6

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: -

Osoby prowadzące:

## Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
<b>Wiedza</b>			
M_W051	Student ma wiedzę w zakresie technologii i typów systemów grzewczych stosowanych w obiektach o różnym przeznaczeniu.	EZ1A_W11, EZ1A_W06	Egzamin, Kolokwium
M_W053	Student ma wiedzę w zakresie projektowania instalacji grzewczych stosowanych w obiektach o różnym przeznaczeniu.	EZ1A_W11, EZ1A_W06	Egzamin, Projekt
M_W054	Student ma wiedzę w zakresie technologii i typów systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych stosowanych w obiektach o różnym przeznaczeniu.	EZ1A_W06	Egzamin, Kolokwium
M_W055	Student ma wiedzę w zakresie projektowania instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych stosowanych w obiektach o różnym przeznaczeniu.	EZ1A_W11, EZ1A_W06	Egzamin, Projekt
<b>Umiejętności</b>			
M_U043	Student potrafi zebrać i przeanalizować odpowiednie dane i na ich podstawie obliczyć parametry instalacji grzewczych stosowanych w obiektach o różnym przeznaczeniu.	EZ1A_U05, EZ1A_U12	Egzamin, Kolokwium

M_U044	Student potrafi zebrać i przeanalizować odpowiednie dane i na ich podstawie obliczyć parametry instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych stosowanych w obiektach o różnym przeznaczeniu	EZ1A_U05, EZ1A_U12	Egzamin, Kolokwium
--------	--	-----------------------	--------------------

## Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytorijne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W051	Student ma wiedzę w zakresie technologii i typów systemów grzewczych stosowanych w obiektach o różnym przeznaczeniu.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W053	Student ma wiedzę w zakresie projektowania instalacji grzewczych stosowanych w obiektach o różnym przeznaczeniu.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W054	Student ma wiedzę w zakresie technologii i typów systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych stosowanych w obiektach o różnym przeznaczeniu.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W055	Student ma wiedzę w zakresie projektowania instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych stosowanych w obiektach o różnym przeznaczeniu.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U043	Student potrafi zebrać i przeanalizować odpowiednie dane i na ich podstawie obliczyć parametry instalacji grzewczych stosowanych w obiektach o różnym przeznaczeniu.	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_U044	Student potrafi zebrać i przeanalizować odpowiednie dane i na ich podstawie obliczyć parametry instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych stosowanych w obiektach o różnym przeznaczeniu	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-

## **Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)**

### **Wykład**

Przybliżone i dokładne obliczenia zapotrzebowania mocy cieplnej dla celów grzewczych dla produkcji ciepłej wody użytkowej.2h

Urządzenia grzewcze charakterystyka techniczna, zasady doboru. Grzejniki w instalacjach centralnego ogrzewania.4h.

Podstawy projektowania: nowoczesnych instalacji wewnętrznych centralnego ogrzewania, małych kotłowni na paliwa gazowe lub płynne .5h

Stosowane systemy grzewcze indywidualne i zcentralizowane.(1h)

Zcentralizowane źródła ciepła. Zasady przesyłu i regulacji sieci ciepłych .2h

Możliwości oszczędzania energii w ogrzewnictwie. Podstawy audytu energetycznego.2h

Wentylacja ogólna i miejscowa. Dobór parametrów powietrza wewnątrz pomieszczeń. Metodyka obliczania ilości powietrza wentylacyjnego, wielokrotność wymiany powietrza. 2h

Wentylacja naturalna i mechaniczna. 2h

Urządzenia i sieci wentylacyjne. Nagrzewnice. 2h

Zasady projektowania wentylacji nawiewnej i wywiewnej ogólnej oraz miejscowej. 2h

Rekuperacja ciepła w układach wentylacyjnych. 2h

. Klimatyzacja - podstawowe problemy termodynamiczne.2h

Systemy i urządzenia klimatyzacyjne. Podstawy doboru klimatyzatorów.2h

### **Ćwiczenia audytoryjne**

- 1.Prognozowanie zapotrzebowania ciepłej wody użytkowej dla obiektów o różnym przeznaczeniu. Dobór zasobników akumulujących oraz wymienników ciepła.2h
2. Obliczenia hydrauliczne i energetyczne sieci ciepłych .2h
3. Dobór podstawowych urządzeń i elementów wewnętrznych instalacji grzewczych (orurowanie, armatura, grzejniki, urządzenia pomocnicze itd.) dla systemów jedno i dwururowych, podłogowych, ściennych, sufitowych.6h
4. Dobór podstawowych elementów i urządzeń dla systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (przewody, nagrzewnice , chłodnice, rekuperatory).3
5. Analiza efektywności energetycznej rozwiązań wariantowych.2h

### **Ćwiczenia projektowe**

- 1.Projekt termomodernizacji małego obiektu, określenie zapotrzebowania mocy cieplnej wg obowiązujących norm i przepisów PN, PN-EN wraz z analizą możliwości poprawy izolacyjności przegród, dobór grzejników i kotła.4h
- 2.Projekt wewnętrznej instalacji grzewczej CO dla obiektu .3h
- 3.Projekt wymiennikowego węzła cieplnego CO/CWU.2h
- 4.Projekt kotłowni wbudowanej mieszkaniowej lub obiektowej dla różnych rodzajów paliw. 4h
- 5.Projekt wstępny wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń.2h

### Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa =  $0,5 \cdot$  ocena z egzaminu +  $0,2 \cdot$  ocena z kolokwium +  $0,3 \cdot$  ocena ze z zajęć projektowych

### Wymagania wstępne i dodatkowe

- Znajomość podstawowych zasad w obliczeń cieplnych
- Znajomość podstaw techniki grzewczej i sanitarnej
- Znajomość podstaw mechaniki płynów

### Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Malicki M.: Wentylacja i klimatyzacja. PWN W-wa 1980.
2. Praca zbiorowa: Energooszczędne układy zaopatrzenia budynków w ciepło. ENWIROTECH Poznań 1994.
- 3.Krygier K.: Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja. WSiP, W-wa 2005.
- 4.Recknagel: Poradnik ogrzewanie i klimatyzacja EWFE Gdańsk 1994.
- 5.Poradnik. Wentylacja użytkowa. IPPU Masta Gdańsk 1999. odpowiednie PN-EN.
6. Recknagel H., Sprenger E., Schramek E.; Poradnik – Ogrzewnictwo, Klimatyzacja, Ciepła woda, Chłodnictwo,2008.

### Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

### Informacje dodatkowe

Brak

### Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	20 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15 godz
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	10 godz
Przygotowanie do zajęć	15 godz
Udział w ćwiczeniach projektowych	30 godz
Wykonanie projektu	20 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe z nauczycielem	10 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	120 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS