

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Termodynamika techniczna

Rok akademicki: 2015/2016      Kod: BIS-1-204-s      Punkty ECTS: 2

Wydział: Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

Kierunek: Inżynieria Środowiska      Specjalność: —

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

Język wykładowy: Polski      Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A)      Semestr: 2

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: dr inż. Janowski Mirosław (janowski@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr inż. Janowski Mirosław (janowski@agh.edu.pl)

## 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_W001	Student ma wiedzę w zakresie parametrów termodynamicznych różnych stanów skupienia materii, bilansowania układów termodynamicznych i przemian gazowych	IS1A_W05, IS1A_W04, IS1A_W02	Kolokwium
M_W002	Student ma wiedzę w zakresie obliczania ustalonego przepływu ciepła.	IS1A_U19, IS1A_W05, IS1A_W04, IS1A_W02	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
M_W003	Student potrafi określić zmianę parametrów czynnika podczas przemian termodynamicznych czynnika obiegowego	IS1A_U19, IS1A_W05, IS1A_W04, IS1A_W02	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
M_W004	Student ma wiedzę w zakresie określania parametrów pracy maszyn cieplnych.	IS1A_U19, IS1A_W04, IS1A_W02, IS1A_W21	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń
<b>Umiejętności</b>			
M_U001	Student potrafi zebrać i przeanalizować odpowiednie dane i na ich podstawie obliczyć parametry układu termodynamicznego	IS1A_U19, IS1A_W04, IS1A_U20, IS1A_W02	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń

## Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Student ma wiedzę w zakresie parametrów termodynamicznych różnych stanów skupienia materii, bilansowania układów termodynamicznych i przemian gazowych	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student ma wiedzę w zakresie obliczania ustalonego przepływu ciepła.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Student potrafi określić zmianę parametrów czynnika podczas przemian termodynamicznych czynnika obiegowego	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_W004	Student ma wiedzę w zakresie określania parametrów pracy maszyn cieplnych.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student potrafi zebrać i przeanalizować odpowiednie dane i na ich podstawie obliczyć parametry układu termodynamicznego	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

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

### Wykład

1. Czynniki termodynamiczne. Miary ilości substancji. Podstawy bilansowania Parametry stanu termicznego czynnika.2h
2. Równanie stanu dla gazu doskonałego.2h
3. Pojemność cieplna. Ciepło właściwe gazów doskonałych . Gaz półdoskonały .Zależność ciepła właściwego od temperatury. Funkcje kaloryczne czynnika.3h.
4. Ciepło, praca i moc w maszynach cieplnych.2h
5. Pierwsza zasada termodynamiki dla układów zamkniętych i otwartych. Pojęcie entropii.2h
6. Modele przemian termodynamicznych czynnika politropa – aspekty praktyczne.4h
7. Roztwory gazów doskonałych. 1h
8. Ustalona wymiana ciepła (przewodzenie, przejmowanie i przenikanie oraz promieniowanie). 2h
9. Ustalona wymiana ciepła (zastosowanie techniczne: izolacje cieplne). 4h
10. II zasada termodynamiki 2h
11. Teoretyczny obieg termodynamiczny 2h

12. Termodynamiczne czynniki rzeczywiste 2h

13. Para wodna 2h

### Ćwiczenia projektowe

1. Bilansowanie układów.
2. Określanie parametrów stanu czynnika zastosowania równania stanu.
3. Pojemność cieplna. Ciepło właściwe
4. Bilansowanie w oparciu o I zasadę termodynamiki . Obliczanie entropii
5. Podstawowe przemiany gazu doskonałego
6. Roztwory gazowe Przepływ ciepła -przewodzenie , przejmowanie i przenikanie ciepła

### Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa = 0,5 • ocena z kolokwium + 0,5 • ocena ze z ćwiczeń audytoryjnych

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw fizyki

Znajomość podstaw chemii

### Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Haupt T. Podstawy termodynamiki skryt AGH nr 743 Kraków 1980
2. Wiśniewski S. Termodynamika techniczna WNT W-wa
3. Domański R. i inni Wybrane zagadnienia z termodynamiki w ujęciu komputerowym PWN W-wa 2000
4. Szargut J. Programowany zbiór zadań z termodynamiki technicznej PWN W-wa 1986

### 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
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	14 godz
Udział w wykładach	28 godz
Przygotowanie do zajęć	10 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	57 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS