

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Termodynamika techniczna

Rok akademicki: 2016/2017 Kod: BEZ-1-402-s Punkty ECTS: 3

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: 4

Strona www: —

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

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)
Wiedza			
M_W001	Student ma wiedzę w zakresie parametrów termodynamicznych różnych stanów skupienia materii, bilansowania układów termodynamicznych i przemian gazowych	EZ1A_W06	Egzamin, Kolokwium
M_W002	Student ma wiedzę w zakresie obliczania ustalonego przepływu ciepła.	EZ1A_W06	Egzamin, Kolokwium
Umiejętności			
M_U001	Student potrafi określić zmianę parametrów czynnika podczas przemian termodynamicznych czynnika obiegowego	EZ1A_U04, EZ1A_U05, EZ1A_U12	Egzamin, Kolokwium
M_U002	Student ma wiedzę w zakresie określania parametrów pracy maszyn cieplnych.	EZ1A_U04, EZ1A_U05, EZ1A_U12	Egzamin, Kolokwium
M_U003	Student potrafi zebrać i przeanalizować odpowiednie dane i na ich podstawie obliczyć parametry układu termodynamicznego	EZ1A_U04, 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 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.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student potrafi określić zmianę parametrów czynnika podczas przemian termodynamicznych czynnika obiegowego	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student ma wiedzę w zakresie określania parametrów pracy maszyn cieplnych.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	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 audytoryjne

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

Ćwiczenia laboratoryjne

1. Bilansowanie układów.
2. Pojemność cieplna. Ciepło właściwe
3. Obiegi chłodnicze – pompy ciepła

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa = $0,5 \cdot$ ocena z egzaminu + $0,2 \cdot$ ocena ze z ćwiczeń audytoryjnych + $0,3 \cdot$ ocena z laboratoriów

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
Udział w wykładach	15 godz
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20 godz
Przygotowanie do zajęć	25 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	90 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS