

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Podstawy gazownictwa ziemnego

Rok akademicki: 2017/2018 Kod: WGG-1-503-s Punkty ECTS: 5

Wydział: Wiertnictwa, Nafty i Gazu

Kierunek: Górnictwo i Geologia Specjalność: -

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

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 5

Strona www:

Osoba odpowiedzialna: dr inż. Liszka Krystian (krysian.liszka@wnaft.agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: mgr inż. Hendel Jacek (hendel@agh.edu.pl)
dr inż. Liszka Krystian (krysian.liszka@wnaft.agh.edu.pl)
mgr inż. Barbacki Jan (jan.barbacki@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)
Wiedza			
M_W001	Student będzie znał rodzaje gazów palnych, metody ich pozyskiwania i określania własności oraz metody pomiaru ilościowego i jakościowego gazu	GG1A_W02, GG1A_W03, GG1A_W25	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_W002	Student będzie znał charakterystykę systemu przesyłowego gazu z uwzględnieniem podstaw procesu sprężania	GG1A_W19	Aktywność na zajęciach, Egzamin
M_W003	Student będzie znał aktualne zasoby i wydobycie gazu ziemnego w Polsce i na Świecie	GG1A_W10	Egzamin
Umiejętności			
M_U001	Student będzie umiał dobrać technologię oczyszczania gazu w zależności od jego zastosowania	GG1A_W17, GG1A_W25	Aktywność na zajęciach, Egzamin
M_U002	Student będzie umiał obliczyć podstawowe własności mieszanin gazowych w różnych warunkach PVT	GG1A_W25	Aktywność na zajęciach, 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 będzie znał rodzaje gazów palnych, metody ich pozyskiwania i określania własności oraz metody pomiaru ilościowego i jakościowego gazu	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student będzie znał charakterystykę systemu przesyłowego gazu z uwzględnieniem podstaw procesu sprężania	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Student będzie znał aktualne zasoby i wydobycie gazu ziemnego w Polsce i na Świecie	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student będzie umiał dobrać technologię oczyszczania gazu w zależności od jego zastosowania	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student będzie umiał obliczyć podstawowe własności mieszanin gazowych w różnych warunkach PVT	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)**Wykład**Podstawy gazownictwa ziemnego

Rys historyczny gazownictwa. Charakterystyka gazów palnych – naturalnych i sztucznych, określenie wydobycia gazu ziemnego ze złoża oraz pomiar jakościowy i ilościowy. Technologie oczyszczania gazu ziemnego kierowanego do systemu przesyłowego i kriogenicznej przeróbki. Charakterystyka systemu przesyłowego gazu w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem problemów transportu i magazynowania. Metody skraplania gazu ziemnego oraz transport, magazynowanie i zastosowanie LNG.

Ćwiczenia audytoryjnePodstawy gazownictwa ziemnego

Układy jednostek SI, anglosaskie. Przeliczanie temperatury, ciśnienia, masy, objętości, wydatku masowego i objętościowego. Praca, moc, energia, ciepło, pojemność cieplna. Równanie Clapeyrona, obliczanie p, V, m, n, R_i, T , wsp. pseudościśliwości, wyznaczenie w oparciu o wykres Standinga-Katza, równanie Van der Waalsa, R-K, S-R-K. Pojęcie

lepkości dynamicznej i kinematycznej, lepkość dynamiczna mieszaniny w warunkach roboczych, liczba Reynoldsa jako iloraz sił bezwładności do lepkości, warunki normalne i robocze, chropowatość gazociągu, opory przepływu. Średnia ważona gęstość, podział paliw gazowych, wartość opałowa, liczba Wobbego, ciepło spalania, kryterium zamienności gazów. Obliczanie d , Q , p , wymagane p , przy określonych oporach przepływu. Przepływ ciepła przez ściankę gazociągu, równanie Fouriera, izolacje.

Ćwiczenia laboratoryjne

Podstawy gazownictwa ziemnego

Oznaczanie składu gazu (ilościowe i jakościowe) metodami chromatografii gazowej. Pomiar objętościowego natężenia przepływu gazu za pomocą gazomierzy zwężkowych. Badanie technicznych własności gazomierzy miechowych i wyznaczanie błędów ich wskazań. Pomiar ciśnienia (manometry i przetworniki) i temperatury gazu.

Sposób obliczania oceny końcowej

50% egzamin i po 25% ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wymagana jest obligatoryjnie obecność na ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych oraz znajomość materiału podanego na wykładach

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. J. Molenda: "Gaz ziemny: paliwo i surowiec", WNT, Warszawa 1996
2. W. Duliński, C. Rybicki, R. Zachwieja: "Transport gazu", AGH, Kraków 2007
3. B. Sperski: "Gazownictwo", cz.1-4, AGH, Kraków 1981-1991
4. K. Bąkowski: "Gazyfikacja: gazociągi, stacje redukcyjne, instalacje i urządzenia gazowe", WNT, Warszawa 1996
5. A. Strugała, S. Porada: "Ćwiczenia laboratoryjne z gazownictwa", AGH, Kraków 1978

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
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	16 godz
Udział w wykładach	14 godz
Przygotowanie do zajęć	30 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	14 godz
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	14 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe z nauczycielem	30 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	5 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS