

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Gazownictwo
Nazwa w języku angielskim	Gas Engineering
Kierunek studiów (jeśli dotyczy)	Energetyka
Specjalność (jeśli dotyczy)	Energetyka rozproszona
Poziom i forma studiów:	I stopień, niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	ENN210042
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość zagadnień związanych ze spalaniem i paliwami
2. Znajomość podstaw termodynamiki oraz podstaw mechaniki płynów
3. Umiejętność wykorzystywania wiedzy teoretycznej z mechaniki płynów do wyznaczania podstawowych parametrów hydrodynamicznych
4. Podstawowa wiedza dot. znaczenia węglowodorów gazowych we współczesnym świecie i usytuowania głównych złóż gazu

CELE PRZEDMIOTU

C1 – Uświadomienie studentów o znaczeniu zasobów różnych form węglowodorów (w tym gazu)

	łupkowego i biogazu) na świecie oraz przekazanie wiedzy z zakresu istnienia potencjału samowystarczalności energetycznej Polski,
C2	– Przystwojenie wiedzy o łańcuchu logistycznym gazu ziemnego: odwiert- wydobywanie-konsument, a w tym technologii zmian stanów skupienia,
C3	– Przystwojenie wiedzy o łańcuchu logistycznym biogazu: produkcja biogazu-przetwarzanie-konsument, a w tym technologii zmian stanów skupienia.
C4	– Przystwojenie zależności i formuł w zakresie podstawowych metod obliczeniowych stosowanych przy projektowaniu sieci przesyłowych,
C5	– Wytworzenie umiejętności w zakresie podstawowych metod obliczeniowych stosowanych przy projektowaniu sieci rozdzielczych gazu do różnych grup użytkowników.
C-6	Przystwojenie wiedzy w zakresie chemicznego i energetycznego zastosowania gazu ziemnego i biogazu.
C-7	Przystwojenie wiedzy w zakresie określenia składu mieszaniny wybuchowej różnych gazów i wyznaczenie przyczyn wybuchu gazu.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - posiada wiedzę dotyczącą unormowań prawno-organizacyjnych stosowania biopaliw gazowych i ciekłych w Polsce i na świecie,

PEU_W02 - posiada podstawową wiedzę o geologii węglowodorów ciekłych i gazowych a w tym łupkowych, a także podstawową wiedzę z zakresu wytwarzania biogazu,

PEU_W03 – posiada podstawową wiedzę z zakresu wydobywania, produkcji, przetwarzania, transportowania, magazynowania oraz wykorzystywania przemysłowego i indywidualnego węglowodorów gazowych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - potrafi zastosować podstawowe metody obliczeniowe określania energetyczności paliw gazowych

PEU_U02 - potrafi zastosować podstawowe metody obliczeniowe projektowania sieci przesyłowych,

PEU_U03 - potrafi zastosować w praktyce podstawowe zasady bezpieczeństwa w zakresie wytwarzania i dystrybucji gazów energetycznych i technicznych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi zdefiniować znaczenie węglowodorów gazowych we współczesnym świecie oraz wpływ usytuowania głównych złóż gazu na bezpieczeństwo energetyczne

PEU_K02 Potrafi scharakteryzować wytwarzanie węglowodorów z biomasy oraz zasady projektowania obiektów energetyki rozproszonej i ich znaczenie w systemie lokalnej samowystarczalności energetycznej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do przedmiotu. Unormowania prawno-organizacyjne stosowania biopaliw ciekłych i gazowych. Klasyfikacja węglowodorów gazowych, skład chemiczny oraz fizyczne własności gazów ziemnych. Zasoby, wydobywanie i rozkład konsumpcji gazu ziemnego na świecie i w Polsce. Złoża i eksploatacja łupków gazowych na świecie i w Polsce.	2

	Potencjał wytwórczy w aspekcie samowystarczalności energetycznej Polski.	
Wy2	Złoża gazu ziemnego na świecie i w Polsce oraz struktura geologiczna Ziemi Zasoby i struktura wydobywania oraz konsumpcja gazu ziemnego na świecie w Polsce. Złoża i eksploatacja łupków gazowych na świecie i w Polsce. Struktura geologiczna Ziemi i grupy skał litosfery. Przemiany substancji organicznej skał osadowych w gaz ziemny. Odwierty gazu ziemnego i odwierty gazu łupkowego. Obliczanie liczb kryterialnych i klasyfikacja gazu ziemnego	2
Wy3	Wybrane procesy oczyszczania i rozdzielania oraz osuszania gazu Analiza składu złożowego gazu ziemnego. Łańcuch logistyczny gazu ziemnego wydobywanie... konsument. Oczyszczanie i rozdział oraz separacja gazu ziemnego i łupkowego Osuszanie i oczyszczanie gazu ziemnego ze składników kwaśnych i związków rtęci.	2
Wy4	Magazynowanie i przesył gazu ziemnego oraz biogazu Funkcje i rodzaje magazynów gazu ziemnego. Sieci przesyłowe. Stacje redukcyjno-pomiarowe oraz indywidualne przyłącze gazowe. Transport dalekosiężny z gazociągami magistralnymi i przetłoczniami. Określanie ściśliwości gazów i spadków ciśnień w gazociągach. Określanie pojemności gazów i temperatur w gazociągach. Wprowadzenie do zatłaczania biogazu i transportu LNG.	2
Wy5	Biogaz i Centrum Agro-Biopaliwowo-Energetyczne Procesy fermentacji metanowej. Biopaliwa gazowe. Układy kogeneracyjne. Przepływ mas i energii w Centrum Agro-Biopaliwowo-Energetycznym. Wirtualna elektrownia lokalna – energetyka rozproszona. Sieci inteligentne. Obliczenia sieci dystrybucyjnych (zapotrzebowanie na gaz, średnice odcinków sieci dystrybucyjnej, ciśnienia końcowe)	2
Wy6	Skraplanie metanu i transport LNG Metody skraplania. Porównanie transportu LNG i gazociągami. Morski system LNG: zbiornikowce, zbiornik LNG (Roll-over, odzysk energii skroplonego LNG), regazyfikacja, odzysk energii. LNG w transporcie drogowym: konstrukcje systemów zasilania paliwem LNG silników samochodów ciężarowych.	2
Wy7	Zasilanie silników spalinowych paliwami gazowymi oraz chemiczne i energetyczne zastosowania gazu ziemnego i biogazu Właściwości paliw gazowych.	2

	<p>Zasilanie silników spalinowych o zapłonem iskrowym mieszaniną propan-butan (paliwem LPG), sprężonym i ciekłym gazem ziemnym (CNG, LNG) oraz biogazem (CBG, LBG).</p> <p>Zasilanie silników o zapłonie samoczynnym paliwami gazowymi.</p> <p>Układy zasilania gazem silników samochodów osobowych (generacje I...V)</p> <p>Węglowodorowe produkty i półprodukty z wydzielonych gazów.</p> <p>Gaz syntezowy dla wytwarzania amoniaku, metanolu i wodoru.</p> <p>Synteza Fischera-Tropscha i gaz syntezowy jako surowiec.</p> <p>Metanol jako surowiec. Zintegrowane wytwarzanie wodoru i metanolu.</p> <p>Samowystarczalność energetyczna Polski. Uprawnienia gazowe.</p>	
Wy8	<p>Ekspertyzkie określenie przyczyny wybuchu gazu i wyznaczenie składu mieszaniny wybuchowej (LPG czy acetylen)</p> <p>Analiza dowodów osobowych. Analiza dowodów rzeczowych: stanu butli acetylenowej i butli LPG. Analiza usytuowania elementów instalacji propan – butan. Analiza możliwości wytworzenia stężenia wybuchowego acetyleny. Analiza możliwości wytworzenia wybuchowej mieszanki gazu propan-butan z powietrzem. Analiza przebiegu procesu pożaru na skrzyni ładunkowej.</p>	2
Wy9	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	18

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
<p>N1. wykład informacyjny, N2. prezentacja multimedialna, N3. ćwiczenia problemowe, N4. ćwiczenia obliczeniowe, N5. konsultacje.</p>	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01-03 PEU_U01-U03 PEU_K01-02	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Molenda J., *Gaz ziemny*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996
- [2] Zajda R., *Instalacje i urządzenia gazowe*. POLCEN, Warszawa 1999

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [3] Bąkowski K., *Sieci i instalacje gazowe*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002
- [4] Guo B., Ghalambor A., *Natural Gas Engineering Handbook*, Gulf Publishing Company, 2005
- [5] Jędrysek M.O., *Gaz łupkowy . Rurociągi 4-2010*
- [6] Jędrysek M. O., *Nafta i Gaz. Gaz łupkowy nr1-2011*
- [7] Kogut K., Bytnar K., *Obliczanie sieci gazowych, Omówienie parametrów wymaganych do obliczeń, TOM I*, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Kraków, 2007
- [8] Molenda J., Steczko K., *Ochrona środowiska w gazownictwie i wykorzystaniu gazu*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1996
- [9] Struś M. *Ocena wpływu biopaliw na wybrane właściwości eksploatacyjne silników o zapłonie samoczynnym*. Oficyna wyd. Politechniki Wrocławskiej, 2012
- [10] Waldemar M., *Rurociągi podmorskie. Zasady projektowania*, WNT, Warszawa, 2004
- [11] Zajda R., *Instalacje gazowe na paliwa gazowe*, COBO-PROFIL, Warszawa, 2003
- [12] Zajda R. *Schematy obliczeniowe gazociągów*. POLCEN, Warszawa, 2001
- [13] Jaleel V. Valappil, John Y. Mak, David A. Wood, Saeid Mokhatab: *Handbook of Liquefied Natural Gas*.
- [14] James Speight, *Natural Gas 2nd Edition: A Basic Handbook*.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Mieczysław Struś, mieczyslaw.strus@pwr.edu.pl