

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Systemy i urządzenia neutralizacji produktów spalania

Rok akademicki: 2019/2020 Kod: RMBM-2-206-SM-s Punkty ECTS: 4

Wydział: Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn Specjalność: Inżynieria Zrównoważonych Systemów Energetycznych

Poziom studiów: Studia II stopnia Forma studiów: Stacjonarne

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

Strona www: —

Prowadzący moduł: dr hab. inż. Banaś Marian (mbanas@agh.edu.pl)

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Dostarczenie studentowi wiedzy, umiejętności i kompetencji z zakresu urządzeń i technologii stosowanych do ochrony atmosfery przed gazowymi produktami spalania.

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrąfi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Posiada wiedzę z zakresu systematyki i właściwości podstawowych zanieczyszczeń gazowych atmosfery	MBM2A_W17, MBM2A_W14	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach, Egzamin
M_W002	Posiada wiedzę z zakresu aktualnie obowiązującego systemu prawnego w zakresie emisji niebezpiecznych gazów.	MBM2A_W17, MBM2A_W14	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach, Egzamin
M_W003	Posiada specjalistyczną wiedzę w zakresie nowoczesnych technologii usuwania tlenków siarki i tlenków azotu ze spalin	MBM2A_W17	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach, Egzamin

M_W004	Posiada specjalistyczną wiedzę w zakresie technologii katalitycznych, współspalania i problemów emisji freonów dioksyn i CO2	MBM2A_W17, MBM2A_W14	Egzamin, Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Potrafi wykonać obliczenia inżynierskie w zakresie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze.	MBM2A_U14, MBM2A_U09, MBM2A_U06, MBM2A_U01, MBM2A_U05	Wykonanie projektu, Aktywność na zajęciach
M_U002	Potrafi wykonać bilans emitowanych zanieczyszczeń gazowych z zakładu.	MBM2A_U14, MBM2A_U09, MBM2A_U06, MBM2A_U01, MBM2A_U05	Wykonanie projektu, Aktywność na zajęciach
M_U003	Zna i potrafi wykorzystać aktualny stan prawny w zakresie emisji zanieczyszczeń do atmosfery.	MBM2A_U14, MBM2A_U09, MBM2A_U06, MBM2A_U01, MBM2A_U05	Wykonanie projektu, Aktywność na zajęciach
M_U004	Zna i potrafi wykorzystać wybrane technologie usuwania tlenków siarki i azotu ze spalin	MBM2A_U14, MBM2A_U09, MBM2A_U06, MBM2A_U01, MBM2A_U05	Wykonanie projektu, Aktywność na zajęciach
M_U005	Zna i umie wykorzystać technologie katalityczne, współspalanie i inne nowoczesne technologie usuwania szkodliwych gazów ze spalin.	MBM2A_U14, MBM2A_U09, MBM2A_U06, MBM2A_U01, MBM2A_U05	Wykonanie projektu, Aktywność na zajęciach
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Ma świadomość w zakresie bieżąco dostępnych technicznych środków redukcji i unieszkodliwiania gazowych zanieczyszczeń powietrza.	MBM2A_K02, MBM2A_K01	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach
M_K002	Odczuwa potrzebę (i posiada umiejętności) ciągłego poznawania nowych technologii służących zapobieganiu lub ograniczaniu emisji szkodliwych gazów do atmosfery.	MBM2A_K02, MBM2A_K01	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
52	26	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Posiada wiedzę z zakresu systematyki i właściwości podstawowych zanieczyszczeń gazowych atmosfery	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Posiada wiedzę z zakresu aktualnie obowiązującego systemu prawnego w zakresie emisji niebezpiecznych gazów.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Posiada specjalistyczną wiedzę w zakresie nowoczesnych technologii usuwania tlenków siarki i tlenków azotu ze spalin	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W004	Posiada specjalistyczną wiedzę w zakresie technologii katalitycznych, współspalania i problemów emisji freonów dioksyn i CO ₂	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Potrafi wykonać obliczenia inżynierskie w zakresie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi wykonać bilans emitowanych zanieczyszczeń gazowych z zakładu.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Zna i potrafi wykorzystać aktualny stan prawny w zakresie emisji zanieczyszczeń do atmosfery.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U004	Zna i potrafi wykorzystać wybrane technologie usuwania tlenków siarki i azotu ze spalin	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U005	Zna i umie wykorzystać technologie katalityczne, współspalanie i inne nowoczesne technologie usuwania szkodliwych gazów ze spalin.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Ma świadomość w zakresie bieżąco dostępnych technicznych środków redukcji i unieszkodliwiania gazowych zanieczyszczeń powietrza.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

M_K002	Odczuwa potrzebę (i posiada umiejętności) ciągłego poznawania nowych technologii służących zapobieganiu lub ograniczaniu emisji szkodliwych gazów do atmosfery.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	52 godz
Przygotowanie do zajęć	26 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Atmosfera - stan naturalny i podstawowe zanieczyszczenia. Przegląd i charakterystyka..

Źródła i charakterystyka zanieczyszczeń naturalnych i antropogenicznych.

Stan prawny w zakresie emisji szkodliwych i niebezpiecznych gazów do atmosfery.

Usuwanie tlenków siarki. Metody wapniowe odpadowe, bezodpadowe i regeneracyjne.

Metody adsorbcyjne i wybrane inne techniki desulfuryzacji.

Usuwanie tlenków azotu.

Metody termiczne.

Metody katalityczne.

Inne metody unieszkodliwiania przemysłowych gazów odlotowych.

Zagadnienia emisji CO₂.

Problemy emisji freonów i dioksyn.

Ćwiczenia laboratoryjne

-

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Zaliczenie treści z ćwiczeń oraz indywidualnego projektu.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu.

Sposób obliczania oceny końcowej

Średnia ocen z kolokwium, ćwiczeń i indywidualnego projektu

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Zaległości należy uzupełnić na następnych zajęciach lub w terminie uzgodnionym z prowadzącym zajęcia.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

-

Zalecana literatura i pomoce naukowe

Alloway B.J., Ayers B. C.: „Chemiczne podstawy zanieczyszczeń środowiska”. PWN 1999

Janka R.: Zanieczyszczenia pyłowe i gazowe. PWN. Warszawa 2016

Koniecznyński J.: Oczyszczanie gazów odlotowych. Wyd. Politechnika Śląska, Gliwice, 1993.

Kuropka J.: Oczyszczanie gazów odlotowych z zanieczyszczeń gazowych. Procesy podstawowe. Politechnika Wroclawska 1988.

Kuropka J.: Obliczenia, tabele, materiały pomocnicze. Politechnika Wroclawska, 1989.

Kuropka J.: Urządzenia i technologie. Politechnika Wroclawska, 1991.

Kucowski J.; Landyn D.; Przekwas M.: Energetyka a ochrona środowiska. WNT, W-wa, 1993.

Warych J.: Oczyszczanie przemysłowych gazów odlotowych. WNT - Warszawa, 1994.

Warych J.: „Procesy oczyszczania gazów”. Wyd PW. Warszawa 1999

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Problematyka niskiej emisji zanieczyszczeń na przykładzie kotłowni ogrodniczych małej mocy w warunkach Polski — Low emission issue on the example of a small power garden boiler in Polish conditions / Włodzimierz P. KOWALSKI, Bartłomiej HILGER, Marian BANAS // Inżynieria i Aparatura Chemiczna ; ISSN 0368-0827. — 2013 R. 52 nr 3, s. 196-197. — Bibliogr. s. 197, Streszcz., Summ.

Project management of carbon dioxide produced during operation of low power boiler in small town in

central Europe / M. BANAŚ, B. HILGER // Вісник Національного університету "Львівська політехніка" / Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка" ; ISSN 0321-0499. Комп'ютерні системи проєктування : теорія і практика. — 2012 no. 747, s. 8-13. — Bibliogr. s. 13
Projekt zagospodarowania dwutlenku węgla powstającego przy eksploatacji elektrowni małej mocy w Polsce — [Project management of carbon dioxide produced during operation of low-power plant in Poland] / Bartłomiej HILGER, Włodzimierz KOWALSKI // W: Dla miasta i środowiska : Problemy unieszkodliwiania odpadów : X konferencja : 26 listopada 2012, Warszawa : materiały konferencyjne. — [Warszawa : s.n.], [2012]. — Opis wg okł.. — S. 224-227. — Bibliogr. s. 226-227

Informacje dodatkowe

-