**Nazwa przedmiotu:**

Procesy oczyszczania gazów 2

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Anna Jackiewicz-Zagórska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1070-ICIOS-MSP-201

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów 60
2. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów etc. 15
3. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych etc. 30
4. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia etc. 10
Sumaryczny nakład pracy studenta 115

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

-

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

-

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 30h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wymagane jest wcześniejsze zaliczenie przedmiotu Procesy oczyszczania gazów 1

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

1. Nabycie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie oczyszczania gazów z zanieczyszczeń gazowych
2. Zapoznanie studenta z zaawansowanym programem komputerowym wspomagającym projektowanie instalacji oczyszczania gazów.
3. Nabycie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie projektowania poszczególnych aparatów oraz instalacji do oczyszczania gazów z zanieczyszczeń gazowych.

**Treści kształcenia:**

Wykład
1. Wstęp do oczyszczania gazów z zanieczyszczeń gazowych, charakterystyka zanieczyszczeń, ich wpływ na środowisko i ludzi, metody pomiarowe.
2. Podstawowe metody oczyszczania gazów z zanieczyszczeń gazowych tj. absorpcja, adsorpcja, kondensacja, spalanie termiczne i katalityczne, procesy oczyszczania biologicznego i metody niekonwencjonalne i wspomagające.
3. Procesy odsiarczania, usuwania tlenków azotu, lotnych związków organicznych (LZO), ograniczenie emisji CO2, usuwanie rtęci i jej związków, oczyszczanie biogazu.
4. Oczyszczanie powietrza w pomieszczeniach i na stanowiskach pracy, minimalizacja i zapobieganie zanieczyszczeniom.

Ćwiczenia projektowe
1. Wykonanie projektów wybranych, reprezentatywnych procesów i aparatów do oczyszczania gazów z zanieczyszczeń gazowych tj.: absorpcja, adsorpcja, spalanie. Projekty obejmują: obliczenia procesowe, obliczenia konstrukcyjne aparatów i elementów instalacji, dobór aparatów.
2. Kolokwia zaliczające.

**Metody oceny:**

1. egzamin pisemny
2. egzamin ustny
3. kolokwium
4. praca domowa

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. J. Warych, Oczyszczanie Gazów. Procesy i Aparatura, WNT, Warszawa, 1998.
2. J. Warych, Procesy Oczyszczania Gazów. Problemy projektowo obliczeniowe, OWPW, 1999
3. R.J. Heinsohn, R.L. Kabel, Sources and Control of Air Pollution, Prentice Hall, 1999.
4. A.L. Kohl, R.B. Nielsen, Gas Purification, 5th ed., Gulf Publ.Comp.,1997.
5. P.M. Doran, Bioprocess Engineering Principles, Academic Press, 1995.
6. D.E. Edgerly, Pollution Prevention, Technomic Publ. Co. Inc., 1996.
7. H. J. Rafson, Odor and VOC Control Handbook, McGraw-Hill, 1998.
8. B. Wrzesińska, A. Dmowska, K. Grzegorczyk, Projektowanie instalacji przemysłowych przy użyciu programu SuperPro Designer v. 5.5 – dokument wewnętrzny opracowany na podstawie „SuperPro Designer User’s guide”.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Wykład:
Cykl wykładów obejmuje 15 spotkań, raz w tygodniu po 2 godziny, na których obecność nie jest obowiązkowa.
Weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się dokonywana jest na podstawie wyniku egzaminu pisemnego, którego terminy są wyznaczane w sesjach egzaminacyjnych: letniej i jesiennej. W letniej sesji egzaminacyjnej wyznaczane są 2 terminy, a w sesji jesiennej - 1 termin egzaminu pisemnego.
Po zakończeniu cyklu wykładów w semestrze letnim organizowany jest egzamin dodatkowy, nie wliczany do limitu udziału studentów w egzaminach, tzw. egzamin „zerowy”.
Podczas egzaminu studenci nie mogą korzystać z żadnych materiałów i urządzeń.
Warunkiem zaliczenia części wykładowej przedmiotu jest uzyskanie oceny pozytywnej z egzaminu.
Do egzaminu zostają dopuszczone osoby, które zaliczą ćwiczenia projektowe z POG 2.

Ćwiczenia projektowe:
1. Studenci wykonują 3 zadania projektowe w semestrze.
2. Zajęcia odbywają się wg harmonogramu ustalanego na każdy semestr.
3. Obecność studentów na zajęciach wprowadzających, konsultacjach grupowych oraz kolokwium zaliczającym jest obowiązkowa.
4. Projekty wykonywane są indywidualnie.
5. Do obliczeń wykorzystywany jest program Super ProDesigner, dostępny dla studentów w Pracowni Projektowania Aparatury Procesowej znajdującej się w Laboratorium Aparatury Procesowej.
6. W Laboratorium Aparatury Procesowej obowiązuje ogólna instrukcja BHP.
7. Każdy projekt zaliczany jest indywidualnie. Obowiązuje zakres materiału dotyczący metodyki obliczeń, podstaw procesu oraz budowy aparatury związanej z tematem zadania.
8. Warunkiem zaliczenia projektu jest otrzymanie pozytywnych ocen z wykonania zadania projektowego oraz z kolokwium. Z danego projektu i kolokwium student otrzymuje jedną łączną ocenę.
9. W przypadku nieusprawiedliwionej nieobecności studenta na kolokwium lub niezaliczenia kolokwium albo projektu w terminie przewidzianym harmonogramem, dodatkowe zaliczenie jest możliwe jedynie po uzyskaniu zgody prowadzącego. W takiej sytuacji po poprawie wystawiana jest ocena 3.
10. W przypadku usprawiedliwionej nieobecności studenta na kolokwium, możliwe jest zaliczenie projektu w innym terminie uzgodnionym z prowadzącym.
11. Do zaliczenia ćwiczeń wymagane jest wykonanie wszystkich zadań projektowych i uzyskanie pozytywnych ocen.
12. Po zakończeniu semestru dopuszcza się poprawę jednego, najsłabiej zaliczonego kolokwium.
13. Ocena zaliczeniowa jest średnią arytmetyczną z ocen zaliczających poszczególne zadania wg skali: <3,25 – 3; 3,25÷3,74 – 3,5; 3,75÷4,24 – 4; 4,25÷4,6 – 4,5; >4,6 – 5.

Warunkiem zaliczenia przedmiotu Procesy Oczyszczania Gazów 2 jest uzyskanie pozytywnych ocen z części wykładowej oraz projektowej.
Na końcową ocenę z przedmiotu składają się: ocena z egzaminu (60%) oraz ocena z ćwiczeń projektowych (40%).
W przypadku nieuzyskania zaliczenia przedmiotu konieczne jest jego powtórzenie w kolejnym cyklu realizacji zajęć.
Powtórzeniu podlega jedynie ta część przedmiotu (wykład i/lub ćwiczenia projektowe), z której student nie uzyskał oceny pozytywnej.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Ma wiedzę dotyczącą procesów i aparatury stosowanej do oczyszczania gazów z zanieczyszczeń gazowych.

Weryfikacja:

egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, praca domowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Posiada umiejętność samodzielnego projektowania prostych procesów, operacji jednostkowych i aparatury stosowanych w oczyszczaniu gazów z zanieczyszczeń gazowych.

Weryfikacja:

egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, praca domowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U04, K2\_U05, K2\_U06, K2\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U2:**

Potrafi sformułować specyfikację procesów technologicznych i aparatury w odniesieniu do operacji oczyszczania gazów z zanieczyszczeń gazowych w oparciu o informacje pozyskane z literatury, bazy danych oraz innych źródeł.

Weryfikacja:

egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, praca domowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U3:**

Potrafi posługiwać się zaawansowanymi programami komputerowymi wspomagającymi realizacją zadań inżynierskich.

Weryfikacja:

kolokwium, praca domowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka KS1:**

Potrafi pracować samodzielnie mając świadomość konieczności stałego pogłębiania i aktualizowania wiedzy.

Weryfikacja:

egzamin pisemny, egzamin ustny, praca domowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK