**Nazwa przedmiotu:**

Technologie Ochrony Środowiska

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Krzysztof Badyda

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NS566A

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 30 godz. udział w wykładzie;
2) Praca własna studenta 20 godz.,w tym:
a) bieżące przygotowywanie się do wykładu, studia literaturowe - 15 godz.,
b) przygotowywanie się do testu/kolokwium - 5 godz.
Razem: 50 godz. - 2 punkty ECTS.

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

1,2 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 30 godz. udział w wykładzie.

**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:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiedza o technologiach energetycznych, budowie i przebiegu procesu technologicznego w podstawowych maszynach i urządzeniach energetycznych.
Prerekwizyty: „Kotły parowe”, „Turbiny energetyczne”.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Wypracowanie przez słuchacza umiejętności oceny skali wpływu instalacji energetycznych na środowisko, szczególnie w zakresie emisji do atmosfery oraz możliwości jego racjonalnego ograniczania. Zdobycie wiedzy na temat aktualnego stanu techniki w zakresie technologii ochrony środowiska w energetyce.

**Treści kształcenia:**

Mechanizmy powstawania zagrożeń ekologicznych w energetyce. Ograniczenia nałożone prawem a możliwości techniczne w zakresie technologii ochrony środowiska w energetyce. Najlepsze dostępne technologie (BAT). Przegląd stosowanych obecnie i perspektywicznych technologii ochrony atmosfery przed nadmierną emisją pyłu, tlenków siarki, azotu, węgla. Technologie pierwotne i wtórne. Rozwiązania typowe dla energetyki polskiej na tle tendencji światowych. Stosowane w energetyce technologie służące ograniczeniu powstawania oraz utylizacji odpadów – cechy charakterystyczne. Dobór właściwych technologii, zagrożenia wtórne. Ćwiczenia rachunkowe w zakresie obliczeń emisji.

**Metody oceny:**

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. J. Kucowski, D. Laudyn, M. Przekwas: Energetyka a Ochrona Środowiska, WNT.
2. J. Konieczyński: Ochrona powietrza przed szkodliwymi gazami, wyd. Politechniki Śląskiej.
3. J. Warych: Oczyszczanie przemysłowych gazów odlotowych, WNT.
Dodatkowa literatura: materiały udostępniane przez wykładowcę.

**Witryna www przedmiotu:**

http://estudia.meil.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NS566A \_W1:**

Zna mechanizmy i źródła zagrożeń ekologicznych z instalacji energetycznych działających według standardowych technologii energetycznych.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_W1:**

Zna mechanizmy i źródła zagrożeń ekologicznych z instalacji energetycznych działających według standardowych technologii energetycznych.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W25

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_W2:**

Zna najlepsze dostępne technologie ochrony środowiska skojarzone z podstawowymi technologiami energetycznymi.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_W2:**

Zna najlepsze dostępne technologie ochrony środowiska skojarzone z podstawowymi technologiami energetycznymi.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W25

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_W3:**

Zna zasady tworzenia oraz orientacyjny poziom standardów emisyjnych kojarząc to z możliwościami technologii redukcji emisji.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_W3:**

Zna zasady tworzenia oraz orientacyjny poziom standardów emisyjnych kojarząc to z możliwościami technologii redukcji emisji.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W25

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_W4:**

Zna typowe rozwiązania instalacji ochrony środowiska stosowane we współczesnej energetyce.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_W4:**

Zna typowe rozwiązania instalacji ochrony środowiska stosowane we współczesnej energetyce.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W25

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_W5:**

Rozróżnia pojęcia metod pierwotnych i wtórnych, zasady doboru właściwych technologii oraz zagrożenia wtórne.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_W5:**

Rozróżnia pojęcia metod pierwotnych i wtórnych, zasady doboru właściwych technologii oraz zagrożenia wtórne.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W25

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_W6:**

Rozumie zasady ochrony środowiska, w tym: w instalacjach energetycznych.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_W6:**

Rozumie zasady ochrony środowiska, w tym: w instalacjach energetycznych.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W25

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_W7:**

Zna technologie energetyki klasycznej (opartej na paliwach kopalnych) przewidywane jako niskoemisyjne lub zeroemisyjne w odniesieniu od gazów cieplarnianych.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_W7:**

Zna technologie energetyki klasycznej (opartej na paliwach kopalnych) przewidywane jako niskoemisyjne lub zeroemisyjne w odniesieniu od gazów cieplarnianych.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W25

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NS566A \_U1:**

Potrafi obliczyć wielkość emisji substancji szkodliwych do otoczenia wytwarzanych w procesie przemysłowym, w tym: w typowych procesach charakterystycznych dla instalacji energetycznych.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_U1:**

Potrafi obliczyć wielkość emisji substancji szkodliwych do otoczenia wytwarzanych w procesie przemysłowym, w tym: w typowych procesach charakterystycznych dla instalacji energetycznych.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_U2:**

Umie dokonać oceny wskaźników charakteryzujących wpływ instalacji energetycznych na środowisko.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_U2:**

Umie dokonać oceny wskaźników charakteryzujących wpływ instalacji energetycznych na środowisko.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_U3:**

Umie ocenić możliwości graniczne podstawowych technologii energetycznych w zakresie redukcji emisji.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_U3:**

Umie ocenić możliwości graniczne podstawowych technologii energetycznych w zakresie redukcji emisji.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_U4:**

Potrafi wskazać skutki uboczne będące wynikiem stosowania technologii ochrony środowiska, w tym: skutki negatywne.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_U4:**

Potrafi wskazać skutki uboczne będące wynikiem stosowania technologii ochrony środowiska, w tym: skutki negatywne.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_U5:**

Umie wskazać technologie ochrony środowiska właściwe dla danego procesu przemysłowego.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_U5:**

Umie wskazać technologie ochrony środowiska właściwe dla danego procesu przemysłowego.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS566A \_U5:**

Umie wskazać technologie ochrony środowiska właściwe dla danego procesu przemysłowego.

Weryfikacja:

Test/kolokwium zaliczeniowe, ocena pracy studentów na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U27

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**