POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nazwa i kod przedmiotu | Cykl życia elektrowni jądrowej, PG_00065902 | | |
| Kierunek studiów | Energetyka jądrowa | | |
| Data rozpoczęcia studiów | luty 2027 r. | Rok akademicki realizacji przedmiotu | 2027/2028 |
| Poziom kształcenia | II stopnia | Grupa zajęć | Grupa zajęć specjalnościowych<br>Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki |
| Forma studiów | stacjonarne | Sposób realizacji | na uczelni |
| Rok studiów | 1 | Język wykładowy | polski |
| Semestr studiów | 2 | Liczba punktów ECTS | 3.0 |
| Profil kształcenia | ogólnoakademicki | Forma zaliczenia | egzamin |
| Jednostka prowadząca | Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Energii -> Zakład Systemów i Urządzeń Energetyki Cieplnej | | |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot | prof. dr hab. inż. Dariusz Mikielewicz | |
| | Prowadzący zajęcia z przedmiotu | | |

| Formy zajęć | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Forma zajęć | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium | RAZEM |
| | Liczba godzin zajęć | 15.0 | 0.0 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 30 |
| | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0 | | | | | | |

| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Aktywność studenta | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów | Udział w konsultacjach | Praca własna studenta | RAZEM |
| | Liczba godzin pracy studenta | 30 | 8.0 | 37.0 | 75 |

| | |
|---|---|
| Cel przedmiotu | Zapoznanie studentów z podstawowymi narzędziami i metodami wyznaczania śladów środowiskowych generowanych przez technologie energetyczne, a w szczególności przez sektor energetyki jądrowej. |

## Efekty uczenia się przedmiotu

| Efekt kierunkowy | Efekt z przedmiotu | Sposób weryfikacji i oceny efektu |
|---|---|---|
| [K7_U14] integruje informacje pozyskane z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym, dokonując ich twórczej interpretacji i krytycznej oceny oraz wyciągając wnioski | potrafi korzystać z publikacji naukowych dotyczących analiz cyklu życia oraz wyciąga z nich niezbędne do własnego projektu informacje. Ponadto, potrafi korzystać z norm ISO 14040 oraz ISO 14044 w procesie prowadzenia analizy cyklu życia elektrowni jądrowej. | [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi<br>[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji |
| [K7_W03] wykazuje się uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzą obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Energetyki Jądrowej pozwalające na projektowanie procesów i systemów energetycznych | zna kluczowe procesy związane z budową, pracą oraz odstawieniem elektrowni jądrowej, a także potrafi przypisać do nich odpowiadające im wpływy środowiskowe | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej |
| [K7_U11] komunikuje i uzasadnia opinie dotyczące tematyki specjalistycznej, w sposób zrozumiały dla zróżnicowanych kręgów odbiorców, również z wykorzystaniem nowoczesnych technik, w tym informatycznych | potrafi przeanalizować i zaprezentować na tle grupy wyniki analizy cyklu życia | [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania<br>[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu |
| [K7_U04] twórczo projektuje lub modyfikuje, w całości lub co najmniej w części, systemy Energetyki Jądrowej zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty techniczne i pozatechniczne, szacując koszty i wykorzystując techniki projektowania właściwe dla zadań z zakresu Energetyki Jądrowej | wykonał analizę cyklu życia dla wyznaczonego obiektu, procesu lub urządzenia z wykorzystaniem dostępnych narzędzi oraz norm | [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi<br>[SU1] Ocena realizacji zadania |

## Treści przedmiotu

Treści przedmiotu - wykład

Wykład:

1. Wprowadzenie do analiz cyklu życia (LCA) - rys historyczny, ograniczenia oraz wady, założenia wykorzystywane w modelach 2. Definicja celu i zakresu analizy - wprowadzenie do standardów ISO, nawiązanie do dobrej praktyki inżynierskiej, przedstawienie przykładów, zdefiniowanie granic modelu 3. Inwentaryzacja - podstawowe zasady przy tworzeniu baz danych, tworzenie ankiet inwentaryzacyjnych, globalne bazy danych 4. Ocena wpływu - przedstawienie wpływów środowiskowych zgodnie z modelami dostępnymi komercyjnie, normalizacja oraz ważenie wpływów 5. Interpretacja wyników - analiza niepewności, analiza czułości, wprowadzenie do metody Monte Carlo 6. Analiza cyklu życia elektrowni jądrowej - budowa elektrowni jądrowej (przygotowanie terenu pod elektrownie, transport materiałów, wpływ i skład materiałów konstrukcyjnych oraz urządzeń) 7. Analiza cyklu życia elektrowni jądrowej - wydobycie oraz przetworzenie paliwa jądrowego 8. Analiza cyklu życia elektrowni jądrowej - eksploatacji elektrowni (zużycie wody, urządzeń, prace remontowe) 9. Analiza cyklu życia elektrowni jądrowej - likwidacja (składowanie zużytego paliwa, zagospodarowanie terenu po elektrowni, utylizacja materiałów)

Projekt:

Realizacja środowiskowej analizy cyklu życia na podstawie wiedzy uzyskanej z wykładów.

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Chemia: równania stechiometryczne, inżynieria materiałowa,
Inżynieria mechaniczna: procesy technologiczne

## Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

| Sposób oceniania (składowe) | Próg zaliczeniowy | Składowa oceny końcowej |
|---|---|---|
| project | 60.0% | 40.0% |
| egzamin | 60.0% | 60.0% |

<table>
<tr><td rowspan="3">Zalecana lista lektur</td><td>Podstawowa lista lektur</td><td>G. Sonnemann, M. Tsang, M. Schuhmacher, Integrated Life-Cycle and Risk Assessment for Industrial Processes and Products, Taylor & Francis, Floryda 2019<br><br>M. Góralczyk, Z. Kowalski, Ekologiczna ocena cyklu życia procesów wytwórczych (LCA), Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007<br><br>Normy ISO 14040 i ISO 14044</td></tr>
<tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td>Literaturowa naukowa pozyskana z baz danych typu Scopus, WoS</td></tr>
<tr><td>Adresy eZasobów</td><td></td></tr>
<tr><td>Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania</td><td colspan="2">• Fazy analizy cyklu życia: Cel i zakres badania (Goal and Scope Definition); analiza zbioru danych wejścia i wyjścia (Life Cycle Inventory - LCI); Ocena wpływu na środowisko (Life Cycle Impact Assessment - LCIA); Interpretacja wyników.<br>• Zasady wyznaczania granic systemu w LCA (System Boundaries).<br>• Analiza funkcjonalności produktu: jednostka funkcjonalna (Functional Unit).<br>• Rola baz danych w analizie cyklu życia (np. Ecoinvent).<br>• Metody alokacji w LCA (Allocation Methods): podział wpływów w procesach wieloproduktowych.<br>• Kategorie wpływu na środowisko w LCIA:<br>• Jakie są kluczowe fazy cyklu życia elektrowni jądrowej, które powinny być uwzględnione w analizie LCA?<br>• Jak definiuje się jednostkę funkcjonalną w analizie LCA dla energetyki jądrowej?<br>• Jakie granice systemu powinny być przyjęte w LCA dla elektrowni jądrowej (np. od wydobycia uranu po zarządzanie odpadami)?</td></tr>
<tr><td>Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu</td><td colspan="2">Nie dotyczy</td></tr>
</table>

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.