

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Zagrożenia ekologiczne (WTCCXCSI-ZE)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Ecological threats

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Cykl dydaktyczny: Semestr zimowy 2026/2027

Koordynator przedmiotu cyklu: dr hab. inż. Władysław Harmata

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<http://www.wtc.wat.edu.pl>

Skrócony opis:

Podstawowe pojęcia ekologiczne. Bezpieczeństwo ekologiczne (środowiskowe). Charakterystyka zniszczeń (skażeń) środowiska naturalnego (katastrofy ekologiczne i klęski żywiołowe). Zanieczyszczenia środowiska związkami nieorganicznymi. Przegląd podstawowych reakcji chemicznych, fotochemicznych i biochemicznych zachodzących w środowisku. Wpływ substancji szkodliwych na ludzi, zwierzęta i rośliny (szkodliwe działanie i metabolizm ksenobiotyków, biotransformacja trucizn przemysłowych) – podstawy ekotoksykologii. Globalne zagrożenia ekologiczne. Szczegółowa charakterystyka chemicznych źródeł skażeń. Uwalnianie do środowiska zanieczyszczeń chemicznych. Podstawy i zasady prognozowania skażeń chemicznych.

Opis:

Wykłady:

1. Wykład wprowadzający. Charakterystyka współczesnych zagrożeń. Podstawowe pojęcia ekologiczne. Ekosystem, jako podstawowa jednostka biosfery. Elementy biocenozy i biotopu. Pedosfera (struktura gleby i profil glebowy). Hydrosfera (oceany i morza, rzeki, jeziora i bagna, lodowce i lądolody, wody podziemne, obieg wody w przyrodzie). Atmosfera (troposfera, stratosfera, mezosfera. Bezpieczeństwo ekologiczne (środowiskowe) (2 godz.).
2. Przegląd niebezpiecznych substancji chemicznych. Charakterystyka zniszczeń (skażeń) środowiska naturalnego (katastrofy ekologiczne i klęski żywiołowe). Zanieczyszczenia środowiska związkami nieorganicznymi. Kryteria jakości powietrza. Nieorganiczne substancje szkodliwe (połączenia azotu, związki tlenu z węglem, siarka i jej związki nieorganiczne, fluorowce i ich związki nieorganiczne, metale ciężkie, materiały włókniste). Mechanizmy działania toksycznego. Zanieczyszczenie środowiska związkami organicznymi (lotne związki organiczne - rozpuszczalniki organiczne, monomery tworzyw sztucznych, freony i halony, związki ropopochodne, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, dibenzodiodoksyny, polichlorowane bifenyle, pestycydy i nawozy sztuczne). Mechanizmy działania toksycznego (2 godz.).
3. Toksyczne środki przemysłowe (TSP). Toksykologiczna klasyfikacja szkodliwych substancji chemicznych. Fizykochemiczne właściwości TSP o najwyższej wartości HI (2 godz.).
4. Przemiany trucizn przemysłowych w środowisku. Przegląd podstawowych reakcji chemicznych, fotochemicznych i biochemicznych zachodzących w środowisku. Wpływ substancji szkodliwych na ludzi, zwierzęta i rośliny (szkodliwe działanie i metabolizm ksenobiotyków, biotransformacja trucizn przemysłowych) – podstawy ekotoksykologii. Odległe skutki zanieczyszczeń środowiska (idea mutagenyzy i kancerogenezy, kancerogeneza chemiczna, oddziaływanie ksenobiotyków genotoksycznych z DNA, epigenetyczne działanie ksenobiotyków) (2 godz.).
5. Fizyczne zanieczyszczenia środowiska. Zanieczyszczenie środowiska odpadami. Zanieczyszczenie środowiska hałasem. Źródła zanieczyszczeń. Rozkład poziomu dźwięku. Smog. Zanieczyszczenie promieniowaniem niejonizującym i jego skutki. Źródła promieniowania jonizującego. Właściwości strumienia wysokoenergetycznych fotonów, strumienia cząstek naładowanych i neutronów (2 godz.).
6. Globalne zagrożenia ekologiczne. Zjawisko „dziury ozonowej” (znaczenie ozonu stratosferycznego, teoria Chapmana). Efekt cieplarniany. Zmiany klimatu - zjawiska (przesuwanie się stref klimatycznych, topnienie lodowców, zanik rzek, kryzys wodny, topnienie lodów Arktyki i Grenlandii, wzrost poziomu oceanów, zmiany prądów oceanicznych, wzrost mocy huraganów, zmiany w opadach - susze i pustynnienie, kryzys wodny, kryzys żywnościowy, wymieranie gatunków, ekspansja szkodników i chorób, konflikty i uchodźcy) (2 godz.).
7. Szczegółowa charakterystyka chemicznych źródeł skażeń. Wydajność źródeł skażeń (przemiany chemiczne, procesy biochemiczne), obliczanie wydajności źródeł według 3 modeli. Efektywna powierzchnia parowania. Wydajność źródeł o charakterze wybuchowym (2 godz.).
8. Uwalnianie do środowiska zanieczyszczeń chemicznych. Podstawowe scenariusze uwalniania - katastrofalne, jednofazowe i dwufazowe (gazu, cieczy). Rozprzestrzenianie wysokotoksycznych substancji chemicznych w powietrzu. Parametry meteorologiczne. Warunki topograficzne (2 godz.).
9. Zanieczyszczenia jezior i stawów. Jeziora jako powierzchniowe źródła zanieczyszczeń. Stratyfikacja i mieszanie zanieczyszczeń w wodach jeziora. Jednostrefowy model jeziora. Bilans masy zanieczyszczenia w jeziorze jednostrefowym. Dwustrefowy model jeziora. Dyfuzja cząsteczkowa (2 godz.).
10. Losy zanieczyszczeń w glebie i w wodach podziemnych Adsorpcja zanieczyszczeń na agregatach glebowych. Podstawy filtracji wód podziemnych (właściwości gruntu, prędkość filtracji, prawo filtracji Darcy'ego. Propagacja zanieczyszczeń w warstwie wodonośnej (2 godz.).
11. Podstawy i zasady prognozowania skażeń chemicznych Ocena porażeń na podstawie standardów toksykologicznych. Charakterystyka i zasady posługiwania się numerycznymi metodami prognozowania skażeń (2 godz.).

Laboratoria mają na celu rozwiązywanie hipotetycznych sytuacji z uwolnieniem niebezpiecznych substancji chemicznych za pomocą programów ALOHA, ALOFT-FT, RizEX2 (8 godz.).

Seminaria mają za zadanie przygotowanie przez studentów prezentacji na tematy związane z przedmiotem oraz dyskusję nad treściami prezentacji (16 godz.).

Literatura:
podstawowa:
1. B.J. Alloway, D.C. Awers, Chemiczne podstawy zanieczyszczeń środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1999.
2. M.T. Markiewicz, Podstawy modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005.
3. Toksykologia współczesna. pod red.: W. Seńcuka, Wydawnictwo Lekarskie, PZWL Warszawa 2012
4. J. Namieśnik, J. Jaśkowski, Zarys ekotoksykologii, Gdańsk, 1995.
5. W. Harmata, Zagrożenia środowiska naturalnego (ekologiczne). Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa środowiskowego. Charakterystyka zanieczyszczeń środowiska naturalnego, Skierniewice 2015.
uzupełniająca:
1. S.F. Zakrzewski, Principles of Environmental Toxicology, Washington, 1991.
2. K. Rup, Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa, 2006.
3. Ustawa z dnia 16 grudnia 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz ustawy o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji Dz.U. 2015 poz. 2278.
4. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 4 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji Dz.U. 2015 poz. 2273arnianych i innych substancji Dz.U. 2015 poz. 2278.
5. Ustawa z dnia 16 grudnia 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo wodne oraz ustawy o zmianie ustawy – Prawo wodne oraz niektórych innych ustaw Dz.U. 2015 poz. 2295.
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 sierpnia 2005 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne Dz.U. 2005 nr 157 poz. 1318.
7. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach Dz.U. 2013 poz. 21.
Efekty uczenia się:
W1 / Zna fizykochemiczne i toksyczne właściwości trucizn (nieorganicznych, organicznych), źródeł hałasu, środowiskowych źródeł promieniowania jonizującego i niejonizującego oraz wpływu tych czynników na ludzi i ekosystemy / K_W02, K_W04.
W2 / Zna podstawowe reakcje chemiczne, fotochemiczne i biochemiczne zachodzące w środowisku, w tym wpływ substancji szkodliwych na ludzi, zwierzęta i rośliny / K_W13.
W3/W interpretacji zjawisk oraz oceny zagrożeń zna znaczenie metod matematycznych i statystycznych (korzystanie z numerycznych metod prognozowania) / K_W18.
U1 / Potrafi identyfikować, oceniać i minimalizować zagrożenia występujące podczas niekontrolowanych uwolnień substancji chemicznych - K1A_U02, K_U06.
U2 / Potrafi przygotować prezentację ustną dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu zagrożeń ekologicznych, ekotoksykologii, procesów fizyko-chemicznych towarzyszących rozprzestrzenianiu się skażeń w elementach środowiska / K_U10, K_U011
K1./Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się, a także potrafi inspirować innych - K_K05, K_K07.
Metody i kryteria oceniania:
Zaliczenie przedmiotu przeprowadzane jest w formie testu pisemnego po zakończeniu wykładów, w którym student musi udzielić minimum 50% poprawnych odpowiedzi.
Ćwiczenia – zaliczenie wymaga samodzielnego opracowania symulacji komputerowej hipotetycznego zagrożenia po uwolnieniu wysokotoksycznej substancji chemicznej dla różnych warunków meteorologicznych.
zal – samodzielnie wykonana symulacja komputerowa dla wybranej substancji chemicznej w zmiennych warunkach meteorologicznych oraz właściwie zinterpretowane hipotetyczne zagrożenia;
nzal – brak symulacji lub niewłaściwa interpretacja uzyskanych wyników wykonanej symulacji;
Seminaria – zaliczenie wymaga samodzielnego przygotowania i wygłoszenia prezentacji na wybrane z listy zagadnienie.
Efekty W1-2, U1 oraz K1 sprawdzane są na podstawie wyników kolokwium pisemnych zawierających pytania testowe.
ocena 2 – poniżej 50% poprawnych odpowiedzi;
ocena 3 – 50 ÷ 60% poprawnych odpowiedzi;
ocena 3,5 – 61 ÷ 70% poprawnych odpowiedzi;
ocena 4 – 71 ÷ 80% poprawnych odpowiedzi;
ocena 4,5 – 81 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi;
ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi.
Efekty W3 i K2 sprawdzane podczas wykonywania ćwiczeń rachunkowych.
Efekty U2 oraz K1 sprawdzane są podczas seminarium na podstawie przygotowanego wystąpienia oraz udziału w dyskusji:
3,0 (dst), samodzielnie przygotowana prezentacja, brak właściwego wnioskowania, brak udziału w dyskusji.
4,0 (db), samodzielnie przygotowana prezentacja, właściwe wnioskowanie, brak udziału w dyskusji.
5,0 (bdb), samodzielnie przygotowana prezentacja, właściwe wnioskowanie, udział w dyskusji.
Praktyki zawodowe:
Nie dotyczy
Forma studiów
stacjonarne
Rodzaj studiów
I stopnia
Rodzaj przedmiotu
obowiązkowy
Przedmioty wprowadzające
Technologia chemiczna. Wymagania wstępne: zna podstawowe procesy technologiczne w przemyśle chemicznym wraz z zagrożeniami. Toksykologia. Wymagania wstępne: zna podstawowe pojęcia z dziedziny toksykologii oraz podstawowe mechanizmy metabolizmu ksenobiotyków.
Chemia środków trujących i procesów odkażania. Wymagania wstępne: zna podstawowe właściwości fizykochemiczne i toksykologiczne BST i TSP.

Programy
kierunki studiów: chemia
Forma zajęć liczba godzin/rygor
wykład : 22 godz. / zaliczenie na ocenę ćwiczenia : 8 godz. / zaliczenie seminarium: 16 / zaliczenie na ocenę
Autor
dr hab. inż. Władysław Harmata, prof. WAT
Bilans ECTS
Aktywność / Obciążenie w godz. 1. Udział w wykładach / 22 2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 30 3. Udział w ćwiczeniach / 8 4. Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń / 20 7. Udział w seminariach / 16 8. Samodzielne przygotowanie się do seminariów / 24 10. Udział w konsultacjach / 14 11. Przygotowanie do zaliczenia / 6 Godz. / ECTS Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 140 / 4 Zajęcia z udziałem nauczycieli: 60 / 2 Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 120 / 4
Dane dotyczące przedmiotu cyklu:
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Zaliczenie na ocenę