

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Ochrona przed skażeniami (WTCCNCSI-OpS)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Protection against contaminations

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Cykl dydaktyczny: Semestr letni 2026/2027
Koordynator przedmiotu cyklu: dr hab. inż. Władysław Harmata

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

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

Skrócony opis:

Charakterystyka naturalnych i antropogenicznych zanieczyszczeń środowiska. Analiza dyrektywy UE- środki ochrony osobistej - 89/686/ EWG oraz dokumentów normalizacyjnych (normy PN-EN, PN-EN ISO, PN-V) odnośnie indywidualnych i zbiorowych środków przed skażeniami. Podstawy teoretyczne i doświadczalne ochrony dróg oddechowych przed aerozolami toksycznymi:

- podstawy teorii filtracji;
- penetracja (skuteczność filtracji) i opór aerodynamiczny filtrów przeciwaerozolowych;
- podstawy teorii adsorpcji na granicy faz ciało stałe-gaz - teoria wielowarstwowej adsorpcji par Brunauera, Emmetta i Tellera (BET);
- adsorbenty węglowe stosowane we współczesnych środkach ochrony – metody otrzymywania węgla aktywnych;
- wybrane metody pomiaru adsorpcji gazów i par;
- nowe technologie oczyszczania powietrza na przykładzie techniki adsorpcji zmiennociśnieniowej i zmiennotemperaturowej (PTSA).

Opis:

Wykłady:

1. Charakterystyka współczesnych zagrożeń (2 godz.).
2. Klasyfikacja środków ochrony przed skażeniami w oparciu o PN EN 136:2001, dokumenty prawne (dyrektywa UE środki ochrony osobistej - 89/686/ EWG) oraz normalizacyjne (normy PN-EN, PN-EN ISO, PN-V i NO) (2 godz.).
3. Podstawy teoretyczne i doświadczalne ochrony dróg oddechowych przed aerozolami toksycznymi. Definicja oraz klasyfikacja pyłów i aerozoli. Aerozole substancji toksycznych, substancji emitujących promieniowanie jonizujące i substancji biologicznych. Podstawy mechaniki aerozoli. Przenikanie aerozoli do organizmu człowieka (2 godz.).
4. Materiały filtracyjne i filtry przeciwaerozolowe. Podstawy teorii filtracji. Penetracja (skuteczność filtracji) i opór aerodynamiczny filtrów przeciwaerozolowych (2 godz.).

Sprawdzian pisemny

5. Podstawowe wiadomości dotyczące zjawiska adsorpcji na granicy faz ciało stałe-gaz (2 godz.):
 - teoria wielowarstwowej adsorpcji par Brunauera, Emmetta i Tellera (BET);
 - wybrane metody pomiaru adsorpcji gazów i par;
 - adsorbenty stosowane we współczesnych środkach ochrony – metody otrzymywania węgla aktywnych;
 - nowe technologie oczyszczania powietrza na przykładzie techniki adsorpcji zmiennociśnieniowej i zmiennotemperaturowej (PTSA);
 - wybrane metody badań adsorbentów.
6. Budowa, działanie i eksploatacja indywidualnych środków ochrony dróg oddechowych. Podział, budowa i działanie indywidualnych środków ochrony dróg oddechowych (podstawowe parametry ochronne i eksploatacyjne na przykładzie doświadczeń z pandemii Covid-19). Metody dopasowania indywidualnych środków ochrony dróg oddechowych (2 godz.).

Sprawdzian pisemny

7. Oddziaływanie maski filtracyjnej na organizm człowieka. Perspektywy rozwoju filtracyjnych masek przeciwigazowych. Dobór filtropochłaniaczy, podstawowe badania parametrów ochronnych i eksploatacyjnych (2 godz.).
8. Podział, budowa, właściwości ochronne i eksploatacyjne izolacyjnych masek przeciwigazowych z chemicznym źródłem tlenu, z tlenem sprężonym i z innymi mieszkami oddechowymi. Perspektywy rozwoju masek izolacyjnych (2 godz.).
9. Izolacyjne środki ochrony skóry przed skażeniami. Podstawy teoretyczne ochrony skóry przed skażeniami, promieniowaniem cieplnym i radioaktywnym. Czas działania ochronnego i przenikalność materiałów ochronnych. Klasyfikacja odzieży ochronnej. Materiały ochronne izolacyjne i odzież ochronna typu izolacyjnego. Produkcja, przechowywanie i zasady eksploatacji izolacyjnych środków ochrony skóry (2 godz.).
10. Filtrosorpcyjne środki ochrony skóry przed skażeniami. Klasyfikacja filtracyjnej odzieży ochronnej. Zasady ochrony przez materiały filtrosorpcyjne. Perspektywy rozwoju środków ochrony skóry (2 godz.).
11. Środki ochrony zbiorowej. Klasyfikacja obiektów ochrony zbiorowej. Ogólne zasady ochrony zbiorowej. Przenikanie powietrza skażonego do obiektów. Zabezpieczanie obiektów przed skażonym powietrzem. Zmiana składu i właściwości powietrza w obiektach wentylowanych i niewentylowanych. Zabezpieczenie obiektów w czyste powietrze. Urządzenia filtrowentylacyjne i regeneracyjne – dobór UFW. Budowa, wyposażenie i zasady eksploatacji obiektów ochrony zbiorowej w tym typu lekkiego. Ruchome obiekty ochrony zbiorowej, ich budowa, wyposażenie i eksploatacja (4 godz.).

Sprawdzian pisemny

Laboratoria:

Laboratorium 1:

- Sprawdzanie szczelności masek przeciwigazowych w warunkach statycznych. Celem ćwiczenia jest wyznaczanie szczelności masek przeciwigazowych w warunkach statycznych (1 godz.).
- Badania obciążania filtra lub filtropochłaniacza. Celem ćwiczenia jest wyznaczanie oporów przepływu pakietu filtracyjnego (opory oddychania) w funkcji masy pyłu (1 godz.).
- Badania całkowitego przecieku wewnętrznego masek. Celem ćwiczenia jest wyznaczanie szczelności masek przeciwigazowych w warunkach dynamicznych (1 godz.).
- Badania penetracji testowego aerozolu przez wysokoskuteczne filtry powietrza klasy HEPA i ULPA. Celem ćwiczenia laboratoryjnego jest wyznaczanie penetracji (skuteczności filtracji) wysokoskutecznych (klasy HEPA i ULPA) materiałów filtracyjnych, filtrów lub

filtrpochłaniaczy stosowanych w indywidualnej i zbiorowej ochronie dróg oddechowych względem testowego aerozolu z wykorzystaniem z oleju DEHS (3 godz.).

Laboratorium na bazie procedur w akredytowanym laboratorium ochrony dróg oddechowych Wojskowego Instytutu Chemii i Radiometrii – 6 godzin.

Laboratorium 2:

Zapoznanie z zasadami: projektowania i produkcji, badaniami międzyoperacyjnymi i końcowymi w laboratorium zakładowym; zakładowym systemem zapewnienia jakości przy produkcji indywidualnych środków ochrony przed skażeniami w Przedsiębiorstwie Sprzętu Ochronnego „MASKPOL” - 10 godzin.

Ćwiczenia:

Przygotowanie samodzielnej prezentacji na wybrany z listy temat związany z środkami do indywidualnej ochrony i zbiorową ochroną przed skażeniami – 6 godzin.

Literatura:

Podstawowa:

1. W. Harmata, Ochrona przed skażeniami. Cz. I. Współczesne zagrożenia. Podstawy teoretyczne indywidualnej ochrony przed skażeniami, WAT, Warszawa 2013 r.
2. W. Harmata, Ochrona przed skażeniami. Cz. II. Rozwiązania praktyczne indywidualnych środków ochrony przed skażeniami, WAT, Warszawa 2015 r.
3. W. Harmata, Ochrona przed skażeniami. Cz. III. Podstawy teoretyczne i rozwiązania praktyczne w dziedzinie zbiorowych środków ochrony przed skażeniami, WAT, Warszawa 2015.
4. W. Harmata, Ochrona przed skażeniami. Cz. IV. Wybrane zagadnienia metodologiczne, organizacyjne i techniczne likwidacji skażeń, WAT, Warszawa 2019.
5. W. Harmata, Ochrona przed skażeniami. Cz. V. Wybrane zagadnienia organizacyjne i techniczne rozpoznania skażeń, WAT, Warszawa 2020.
6. J. Ościk, Adsorpcja, PWN, Warszawa 1983.
7. Materiały internetowe Centralnego Instytutu Ochrony Pracy <http://www.ciop.pl/>

Uzupełniająca:

1. Polska norma PN-EN 14397:2006 Sprzęt ochrony układu oddechowego. Pochłaniacze i filtrpochłaniacze. Wymagania, badanie, znakowanie.
2. Polska norma PN-EN 136:2001 Sprzęt ochrony układu oddechowego. Maski. Wymagania, badanie, znakowanie.
3. Polska norma PN-EN 143:2004 Sprzęt ochrony układu oddechowego. Filtry. Wymagania, badanie, znakowanie.
4. PN-V-01010:2000 Środki ochrony skóry. Wojskowa odzież ochronna. Terminologia.
5. J. Juda, S. Chrościel, Ochrona powietrza atmosferycznego, WNT, 1974.

Efekty uczenia się:

Symbol / Efekty uczenia się / Odniesienie do efektów kierunku

- W1 / Zna i rozumie klasyfikację, nazewnictwo i sposoby zapisywania wzorów związków organicznych. Zna mechanizmy reakcji organicznych i podstawowe techniki syntezy organicznej, a także metody wydzielania i oczyszczania związków organicznych. Zna właściwości i metody otrzymywania podstawowych klas związków organicznych / K_W03.
- W2 / Zna podstawy teoretyczne oraz budowę i zasady działania aparatury laboratoryjnej i naukowo-pomiarowej wykorzystywanej do badań właściwości fizyko-chemicznych, analizy chemicznej, badań struktury chemicznej i morfologii, określania składu fazowego / K_W10.
- W3 / Zna teoretyczne podstawy funkcjonowania i budowę wybranej aparatury chemicznej oraz podstawy projektowania jej elementów. Zna podstawowe pojęcia i procesy technologii chemicznej. Zna modele i zasady modelowania procesów chemicznych w skali laboratoryjnej i przemysłowej oraz podstawowe zasady projektowania tych procesów, w tym zasadę powiększania skali procesu / K_W11.
- W4 / Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu obranej specjalności umożliwiającą analizę i interpretację typowych dla danej specjalności zjawisk i procesów / K_W13.
- W5/ Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością. Zna aktualne prawo w zakresie wytwarzania, obrotu, użytkowania i utylizacji substancji chemicznych, włączając materiały niebezpieczne / K_W19.
- U1 / Umie posługiwać się sprzętem laboratoryjnym i aparaturą pomiarową do wyznaczania wybranych wielkości i zależności fizykochemicznych / K_U06.
- U2 / Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne. Potrafi opisać matematycznie proste problemy z zakresu chemii, inżynierii i technologii chemicznej. Umie dokonać krytycznej analizy wyników obliczeń teoretycznych oraz zweryfikować je w oparciu o badania eksperymentalne / K_U11.
- U3 / Potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej działań inżynierskich w sferze wytwarzania i użytkowania materiałów, wyrobów i technologii chemicznych o znacznej uciążliwości dla środowiska naturalnego. Stosuje zasady najlepszego wykorzystania surowców, energii i aparatury / K_U12.
- U4 / Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi do rozwiązania prostego zadania z zakresu syntezy związków chemicznych, komponowania materiałów, określania ich składu chemicznego i struktury oraz właściwości fizykochemicznych / K_U14.
- K1 / Ma świadomość poziomu swej wiedzy i umiejętności oraz potrafi krytycznie je ocenić. Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych / K_K01.
- K2 / Zdaje sobie sprawę z ciągłego postępu wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych / K_K05
- K3 / Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na bezpieczeństwo i środowisko podczas całego cyklu życia wytworów tej działalności / K_K07.

Metody i kryteria oceniania:

Przedmiot zaliczany jest na ocenę:

- Zaliczenie przeprowadzone jest w formie trzech testów pisemnych po zakończonym cyklu wykładów 1-4, 5-6 i 7-11, w których student musi udzielić minimum 50% poprawnych odpowiedzi.
- Laboratoria – zaliczenie ćwiczenia wymaga uzyskania pozytywnych ocen ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia oraz oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia. Warunkiem koniecznym zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie zaliczenia ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.
- Ćwiczenia zaliczane są na podstawie listy obecności
- Efekty W1, W2, U1, U2, K1 sprawdzane są na teście pisemnym:
 - 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, U2 i U3, K2 i K3 sprawdzane są w trakcie oceny stopnia przygotowania do zajęć laboratoryjnych oraz obserwacji pracy studentów w zajęciach laboratoryjnych. Ocena Opis umiejętności 3,0 (dst), Umie posługiwać się aparaturą i urządzeniami pomiarowymi i ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną. 4,0 (db), Umie posługiwać się aparaturą i urządzeniami pomiarowymi i ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole. 5,0 (bdb), Umie posługiwać się aparaturą i urządzeniami pomiarowymi i ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania.
Praktyki zawodowe:
Nie dotyczy
Forma studiów
stacjonarne
Rodzaj studiów
I stopnia
Rodzaj przedmiotu
wybieralny
Przedmioty wprowadzające
Chemia fizyczna. Wymagania wstępne: ma podstawową wiedzę z dziedziny filtracji aerozoli i adsorpcji fizycznej. Chemia środków trujących i procesów odkażania. Wymagania wstępne: zna podstawowe właściwości fizyko-chemiczne i toksykologiczne BST i TSP.
Programy
kierunki studiów: chemia
Forma zajęć liczba godzin/rygor
wykład: 24 godz. / zaliczenie na ocenę laboratoria: 16 godz. / zaliczenie na ocenę ćwiczenia: 6 godzi. / zaliczenie
Autor
dr hab. inż. Władysław Harmata, prof. WAT
Bilans ECTS
Aktywność / Obciążenie w godz. 1.Udział w wykładach / 24 2.Udział w laboratoriach / 16 3.Udział w ćwiczeniach / 6 4. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 28 5.Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 16 6. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 20 7. Przygotowanie do zaliczenia / 10 Godz. / ECTS Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 120 godz./ 4 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 46 godz./ 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową/ 120 godz. / 4 ECTS
Dane dotyczące przedmiotu cyklu:
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Zaliczenie na ocenę