

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Ochrona przed skażeniami (WTCCXWSJ-OpS)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Protection against contamination

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.edu.pl>

Skrócony opis:

Charakterystyka naturalnych i antropogenicznych zanieczyszczeń środowiska. Analiza Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r oraz dokumentów doktrynalnych DD-3.8(B), DD-3.14(A), normalizacyjnych i standaryzacyjnych (normy PN-EN, PN-EN ISO, STANAG) odnośnie indywidualnych i zbiorowych środków przed skażeniami. Podstawy teoretyczne i doświadczalne ochrony dróg oddechowych przed aerozolami toksycznymi. Podstawy teoretyczne i doświadczalne ochrony skóry środkami izolacyjnymi i filtrosorpcyjnymi. Podstawy teoretyczne i rozwiązania praktyczne ochrony zbiorowej. Procedury działania po skażeniach - natychmiastowa likwidacja skażeń. Elementy dozymetrii - wykrywanie skażeń przez żołnierzy.

Opis:

Wykłady:

1. Wykład wprowadzający. Współczesne wyzwania dla systemu OPBMR w warunkach wojny asymetrycznej (2 godz.).
2. Klasyfikacja środków ochrony przed skażeniami w oparciu o NO-01-A006 (AAP-6, AAP-21), dokumenty prawne (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. Dyrektywa 2000/54/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 września 2000 r.) oraz normalizacyjne (normy PN-EN, PN-EN ISO, PN-V i NO, STANAG) (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.).
5. Podstawowe wiadomości nt. zjawiska adsorpcji na granicy faz ciało stałe - gaz (4 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 masek filtracyjnych. Podstawowe parametry ochronne i eksploatacyjne. Metody dopasowania współczesnych masek przeciwigazowych. Produkcja, przechowywanie, naprawa i diagnostyka filtracyjnych masek przeciwigazowych (4 godz.).
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 mieszanekami 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 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.).

Laboratoria:

1. Sprawdzanie szczelności masek przeciwigazowych w warunkach statycznych. Celem ćwiczenia jest wyznaczanie szczelności masek przeciwigazowych w warunkach statycznych (8 godz.).
 2. Badania całkowitego przecieku wewnętrznego masek. Celem ćwiczenia jest wyznaczanie szczelności masek przeciwigazowych w warunkach dynamicznych (8 godz.).
 3. 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 filtropochłaniaczy stosowanych w indywidualnej i zbiorowej ochronie dróg oddechowych względem testowego aerozolu z wykorzystaniem z oleju DEHS (8 godz.).
 4. Badania obciążenia filtra lub filtropochłaniacza. Celem ćwiczenia jest wyznaczanie oporów przepływu pakietu filtracyjnego (opory oddychania) w funkcji masy pyłu (8 godz.).
 5. Badania wydatku, szczelności i współczynnika ochrony urządzenia filtrowentylacyjnego. Celem ćwiczenia jest określanie szczelności i wydatku urządzenia filtrowentylacyjnego (8 godz.).
- Ćwiczenia:

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” (8 dodz.).

Literatura:

Podstawowa:

1. W. Harmata, Ochrona przed skażeniami. Cz. I. Współczesne zagrożenia. Podstawy teoretyczne indywidualnej ochrony przed skażeniami, WAT, Warszawa 2013.
2. W. Harmata, Ochrona przed skażeniami. Cz. II. Rozwiązania praktyczne indywidualnych środków ochrony przed skażeniami, WAT, Warszawa 2015.
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. P. Kabsch, Odpylanie i odpylacze. Mechanika aerozoli i odpylanie suche. T-1. WNT, Warszawa 1992.
8. Materiały internetowe Centralnego Instytutu Ochrony Pracy <http://www.ciop.pl/>

Uzupełniająca:

1. Obrona przed bronią masowego rażenia w operacjach połączonych DD-3.8(B), Ministerstwo Obrony Narodowej, Centrum Doktryn i Szkolenia Sił Zbrojnych, Szkol. 978/2020
2. PN-EN 132 Sprzęt ochrony układu oddechowego – Terminologia i znaki graficzne
3. PN-EN 134 Sprzęt ochrony układu oddechowego – Nazwy części składowych
4. PN-EN 136 Sprzęt ochrony układu oddechowego – Maski – Wymagania, badanie, znakowanie
5. PN-EN 143 Sprzęt ochrony układu oddechowego. Filtry. Wymagania, badanie, znakowanie
6. PN-EN 148-1 Sprzęt ochrony układu oddechowego – Gwinty do części twarzowych – Część 1: Łącznik z gwintem okrągłym
7. PN-EN 13274-1 Sprzęt ochrony układu oddechowego – Metody badań – Część 1: Wyznaczanie przecieku wewnętrznego i całkowitego przecieku wewnętrznego
8. PN-EN 13274-3 Sprzęt ochrony układu oddechowego – Metody badań – Część 3: Wyznaczanie oporu oddychania
9. PN-EN 14397 Sprzęt ochrony układu oddechowego. Pochłaniacze i filtropochłaniacze. Wymagania, badanie, znakowanie.
10. PN-EN 18221 Wysokoskuteczne filtry powietrza (HEPA i ULPA)
11. PN-V-01010 Środki ochrony skóry. Wojskowa odzież ochronna. Terminologia.
12. NO-01-A006 Obrona przed bronią masowego rażenia. Terminologia
13. NO-42-A214 Sprzęt ochrony układu oddechowego. Maski przeciwigazowe. Wymagania i badania
14. NO-42-A205 Sprzęt ochrony układu oddechowego – Filtropochłaniacz do maski przeciwigazowej – Wymagania i badania
15. NO-42-A500 Odzież i sprzęt ochronny – Wyznaczanie czasu ochrony przed kroplami i parami iperytu siarkowego w warunkach statycznych
16. NO-93-A500 Metoda oznaczania odporności materiałów na impuls promieniowania świetlnego wybuchu jądrowego
17. AJP-3.8. - Allied Joint Doctrine for NBC Defence, wprowadzona stanagiem 2451 (Edycja 3), luty 2004.
18. ATP-3.8.1 vol. 2 - Specialist NBC Defence capabilities, wprowadzona stanagiem 2522 (Edycja 1), maj 2005.
19. NATO STANDARD ATP-70 COLLECTIVE PROTECTION IN A CHEMICAL, BIOLOGICAL, RADIOLOGICAL AND NUCLEAR ENVIRONMENT (CBRN - COLPRO) Edition A Version 1 APRIL 2.
20. Stanag 2333 (Edycja 4) - Performance and protective properties of combat clothing, listopad 1992
21. Stanag 2352 (Edycja 5) - Nuclear, Biological and Chemical (NBC) Defence Equipment – Operational Guidelines, wrzesień 2005
22. Stanag 2429 (Edycja 3) - Personnel identification while in NBC individual protective equipment (IPE), grudzień 2005
23. Stanag 2499 (Edycja 1) - ATP-65 - The effect of wearing NBC individual protection equipment on individual and unit performance during military operations, październik 2004
24. Stanag 2515 (Study) - ATP-70 - Collective protection in a nuclear, chemical and biological environment, luty 2005
25. Stanag 2909 CBRN (Edycja 2, Ratification draft 1) – Commanders' guidance on defensive measures against toxic industrial chemicals (TIC), czerwiec 2006.
26. Stanag 2941 (Edycja 2) - Guidelines for air and ground personel using fixed and transportable collective protection facilities on land, czerwiec 1992.
27. Stanag 2984 (Edycja 6) Ratification draft - Graduated levels of chemical, biological, radiological and nuclear threats and associated protective measures, wrzesień 2006.
28. Stanag 4475 (Edycja 1- Ratification Draft) - Interoperability criteria for mask drinking systems (MDS), wrzesień 2003.

Efekty uczenia się:

Symbol / Efekty uczenia się / Odniesienie do efektów kierunku

- W1 / Zna i rozumie podstawy teoretyczne i doświadczalne ochrony dróg oddechowych i skóry przed czynnikami rażenia BMR i TSP / K_W15
- W2 / Zna budowę, przeznaczenie, metody badań i kontroli, zasady eksploatacji i posługiwania się indywidualnymi i zbiorowymi środkami ochrony / K_W17
- W3 / Zna i rozumie podstawowe pojęcia oraz dokumenty doktrynalne, normatywne i standaryzacyjne z dziedziny obrony przed bronią masowego rażenia / K_W17
- W4 / Posiada wiedzę na temat najnowszych technologii w zakresie ochrony przed skażeniami, rozpoznania i identyfikacji skażeń / K_W17
- U1 / Potrafi identyfikować, oceniać i minimalizować zagrożenia poprzez stosowanie odpowiednich środków ochrony przed skażeniami / K_U02, K_U04
- U2 / Potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej działań inżynierskich w sferze użytkowania materiałów, wyrobów i technologii chemicznych o znacznej uciążliwości dla środowiska przyrodniczego / K_U10
- U3 / Umie wykorzystać znormalizowane metody badawcze do oceny środków ochrony indywidualnej i zbiorowej / K_U17
- K1 / Ma umiejętność poszerzania wiedzy w oparciu o korzystanie z literatury naukowo-technicznej, aktów prawnych oraz norm i standardów / K_K05
- K2 / Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej / K_K05
- K3 / Jest gotowy do samodoskonalenia w zakresie nowych technologii ochrony, rozpoznania i likwidacji skażeń / K_K05

Metody i kryteria oceniania:

Przedmiot kończy się zaliczeniem w formie egzaminu.

Egzamin przeprowadzany jest w formie testu pisemnego po wykładach, w których student musi udzielić minimum 50% poprawnych

odpowiedzi. Laboratoria – zaliczenie ćwiczenia wymaga uzyskania pozytywnych ocen ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia oraz oddania i zaliczenia 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, W4, U3, U4, 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
jednolite magisterskie
Rodzaj przedmiotu
obowiązkowy
Przedmioty wprowadzające
Chemia fizyczna. Wymagania wstępne: ma podstawową wiedzę z dziedziny adsorpcji fizycznej i chemicznej. Inżynieria chemiczna. Wymagania wstępne: ma podstawową wiedzę z dziedziny filtracji aerozoli. Chemia środków trujących i procesów odkażania. Wymagania wstępne: zna podstawowe właściwości fizyko-chemiczne i toksykologiczne BST i TSP.
Programy
kierunek studiów: chemia
Forma zajęć liczba godzin/rygor
wykład: 28 godz. / egzamin laboratorium: 40 godz. / zaliczenie na ocenę ćwiczenia: 8 godz. / zaliczenie
Autor
dr hab. inż. Władysław HARMATA prof. WAT
Bilans ECTS
Aktywność / Obciążenie w godz. 1. Udział w wykładach / 28 2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 56 3. Udział w ćwiczeniach / 8 4. Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń / 36 5. Udział w laboratoriach / 40 6. Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów / 20 10. Udział w konsultacjach / 8 11. Przygotowanie do egzaminu / 8 12. Udział w egzaminie / 2 Godz. / ECTS Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 206 / 8 Zajęcia z udziałem nauczycieli: 86 / 3 Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 206 / 8

Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Egzamin