

„ZATWIERDZAM”

.....

.....

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU/ZAJĘĆ
(wersja anglojęzyczna w przypadku przedmiotu/zajęć w j. angielskim)

nazwa przedmiotu	Ochrona przed skażeniami	<i>Protection against contaminations</i>
Kod przedmiotu	WTCCXCSI-ZE	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu	wybieralny	
Obowiązuje od naboru	2019/2020	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 24/+, C 6/+, Lab.16/+, razem 46 godz., 4 pkt ECTS	
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.	
Semestr/kierunek studiów	4 / chemia	
Autor	dr hab. inż. Władysław Harmata	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	<i>Wydział Nowych Technologii i Chemii</i>	
Skrócony opis przedmiotu	Charakterystyka naturalnych i antropogenicznych zanieczyszczeń środowiska. Analiza Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej 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 Teller'a (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).
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	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 pandemią 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 Ćwiczenia Zapoznanie metodologią badań środków ochrony przed skażeniami w akredytowanym laboratorium Wojskowego Instytutu Chemii i Radiometrii – udział w badaniach filtropochłaniaczy do ochrony zbiorowej (6 godz.). Laboratoria: 1. Sprawdzanie szczelności masek przeciwgazowych w warunkach statycznych. Celem ćwiczenia jest wyznaczanie szczelności masek przeciwgazowych w warunkach statycznych (4 godz.). 2. Badania całkowitego przecieku wewnętrznego masek. Celem ćwiczenia jest wyznaczanie szczelności masek przeciwgazowych w warunkach dynamicznych (4 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 (4 godz.). 4. Badania obciążenia filtru lub filtropochłaniacza. Celem ćwiczenia jest wyznaczanie oporów przepływu pakietu filtracyjnego (opory oddychania) w funkcji masy pyłu (4 godz.).
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. J. Ościk, Adsorpcja, PWN, Warszawa 1983. 5. P. Kabsch, Odpylanie i odpylacze. Mechanika aerozoli i odpylanie suche. T-1. WNT, Warszawa 1992. 6. Materiały internetowe Centralnego Instytutu Ochrony Pracy http://www.ciop.pl

	Uzupełniająca: 1. Polska norma PN-EN 14397:2006 Sprzęt ochrony układu oddechowego. Pochłaniacze i filtropochłaniacze. 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. Polska norma PN-EN 1822:1-5 Wysokoskuteczne filtry powietrza (EPA, HEPA i ULPA). 5. PN-V-01010:2000 Środki ochrony skóry. Wojskowa odzież ochronna. Terminologia. 6. J. Juda, S. Chrościel, Ochrona powietrza atmosferycznego, WNT, 1974.
Efekty uczenia się	<i>Symbol i nr efektu przedmiotu / efekt uczenia się / odniesienie do efektu kierunkowego</i> W1 / Zna 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. Ma wiedzę odnośnie właściwości i metod 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 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_U012, 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 / Umie zaprojektować i zbudować prostą instalację laboratoryjną oraz przeprowadzić syntezę średnio złożonych związków chemicznych. Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania eksperymentalne właściwości użytkowych materiałów / K_K05, K3 / Ma umiejętność wykonania analizy ilościowej i jakościowej w oparciu o opracowaną procedurę analityczną. Umie przeprowadzić analizę uzyskanych wyników pomiarów wraz z oceną błędów pomiarowych / K_K07.
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	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, W4 i W5,U2, U3 i U4, K2 i K3 sprawdzane są w trakcie oceny stopnia przygotowania do zajęć laboratoryjnych oraz obserwacji pracy studentów w zajęciach laboratoryjnych.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 24 2. Udział w laboratoriach / 16 3. Udział w ćwiczeniach / 6 4. Udział w seminariach / 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 30 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 22 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 9. Realizacja projektu / 10. Udział w konsultacjach / 14 11. Przygotowanie do egzaminu / 12. Przygotowanie do zaliczenia / 6 13. Udział w egzaminie /

	Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 126 godz./ 4 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 60. godz./ 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową/ 126 Zajęcia o charakterze praktycznym 38 godz./ 1 ECTS
--	--

autor

kierownik

jednostki organizacyjnej odpowiedzialnej za przedmiot

.....

.....