

„ZATWIERDZAM”

.....

.....

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

nazwa przedmiotu	<i>Instrumentalne metody analizy materiałów wybu- chowych</i>	<i>Instrumental Methods of Explo- sives Analysis</i>
Kod przedmiotu	WTCCWCSM-IMAMW	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu	ogólny	
Obowiązuje od naboru	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	np. W 20/x, C 16/+, L 14/+, razem: 50 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Materiały wysokoenergetyczne Chemia i technologia materiałów wybuchowych Chemia analityczna Analiza instrumentalna	
Semestr/kierunek studiów	Semestr 1 / kierunek studiów: chemia	
Autor	Dr inż. Mateusz Szala	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Nowych Technologii i Chemii	
Skrócony opis przedmiotu	W ramach przedmiotu omówione zostaną współczesne metody analizy i wykrywania materiałów wybuchowych. Część z tych metod, wcześniej omawiana w ramach innych przedmiotów, będzie omawiana bardziej szczegółowo. Zdobytą wcześniej wiedza zostanie zastosowana rozwiązywania problemów związanych z wykrywaniem i analizą materiałów wybuchowych. Studenci powinni nie tylko uzyskać wiedzę dotyczącą możliwości metod analitycznych, ale także istotnych ograniczeń, co umożliwi im właściwie interpretować uzyskane wyniki.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	Wykłady: Wprowadzenie do analizy materiałów wybuchowych (MW) /2 • Obszary zastosowania analiz MW • Właściwości fizykochemiczne materiałów wybuchowych istotne z analitycznego punktu widzenia. • Proces analityczny – uwagi ogólne • Podział metod wykrywania Zastosowanie promieniowania do wykrywania MW /2 Promieniowanie niejonizujące	

- Podczerwień
- Fale submilimetrowe
- Mikrofale
- Fale radiowe (georadar)

Promieniowanie jonizujące /2

- Badania rentgenowskie
- Pomiar jednoenergetyczny
- Pomiar dwuenergetyczny
- Tomografia komputerowa
- Rozpraszanie wsteczne
- Dyfrakcja rentgenowska
- Pomiary transmisji promieniowania gamma

Zastosowanie neutronów do wykrywania MW /2

- Neutronowa analiza aktywacyjna
- Z użyciem neutronów termicznych
- Z użyciem neutronów szybkich
- Analiza impulsowa z użyciem neutronów termicznych
- Analiza impulsowa z użyciem neutronów szybkich
- Rozpraszanie wsteczne neutronów

Zastosowanie rezonansu elektromagnetycznego do wykrywania MW /2

- Jądrowy rezonans kwadrupolowy
- Magnetyczny rezonans jądrowy
- Elektronowy rezonans paramagnetyczny

Wprowadzenie do analizy śladów /2

- Uwagi ogólne
- Pobieranie i przygotowanie próbek
- Tresowane zwierzęta

Zastosowanie spektroskopii wibracyjnej w analizie śladów MW /2

- Spektroskopia absorpcyjna w podczerwieni
- Spektroskopia strat we wnęce optycznej
- Spektroskopia fotoakustyczna
- Spektroskopia Ramana
- Powierzchniowo wzmocniona spektroskopia Ramana

Zastosowanie metod UV-Vis w analizie śladów MW /2

- Kolorymetria
- Luminescencja
- Chemiluminescencja
- Fluorescencja
- Reflektometria różnicowa
- Spektroskopia emisyjna ze wzbudzeniem laserowym

Zastosowanie metod opartych o analizę jonów w analizie śladów MW /2

- Detektor wychwytu elektronów
- Spektrometria mas
- Spektrometria ruchliwości jonów

Zastosowanie metod opartych o zjawiska powierzchniowe w analizie śladów MW /2

- Czujnik akustyczny
- Czujnik mikromechaniczny

Chromatograficzne metody analiz MW /2

- Krótka charakterystyka chromatograficznych metod analiz (TLC, GC, HPLC i SFC)
- Rodzaje detektorów
- Detektory wykorzystywane w chromatografii kolumnowej
- Przegląd wybranych metod

Ćwiczenia:

1. Studium przypadku zamachowca samobójcy /4
2. Studium przypadku IED ukrytego w samochodzie /4
3. Studium przypadku niewybuchu w terenie zurbanizowanym /4
4. Profilowanie kryminalistyczne materiałów wybuchowych. /4

Laboratoria:

	1. Analiza śladów powybuchowych zebranych na miejscu zdarzenia /4 2. Analiza mieszanin związków wybuchowych /2 3. Zdalna detekcja materiałów wybuchowych /4 4. Analiza materiałów wybuchowych w złożonej matrycy /4
Literatura	Podstawowa: - Field Detection Technologies for Explosives, Yin Sun, ILM Publications, 2010, 69492. Uzupełniająca: - Existing and Potential Standoff Explosives Detection Techniques (2004), Board on Chemical Sciences and Technology (BCST), [http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=10998] - J David and A M Lewis, Explosive Detection Equipment and Technology for Border Security, (2007), [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/111111111/13326?] - Maurice Marshall and Jimmie C. Oxley, Aspects of Explosives Detection, Elsevier, 2009 - Beveridge A. (1998): Forensic Investigation of Explosions, CRC PRESS, Boca Raton - London - New York - Washington D.C. - Davies A. G. (2008): Terahertz spectroscopy of explosives and drugs, Materials Today, vol. 11, nr 3, March 2008 - Yinon J., Zitrin S. (1993): Modern Methods and Applications Analysis of Explosives, John Wiley&Sons, Chichester - New York - Brisbane - Toronto - Singapore - Yinon J. (1999): Forensic and Environmental Detection of Explosives, John Wiley&Sons Ltd, Chichester - New York - Weinheim Brisbane, Singaporo, Toronto.
Efekty uczenia się	Student/ka: W11 / Zna wymagania i ogólne zasady wykrywania materiałów wybuchowych / K_W11 W12 / Zna możliwości i ograniczenia współczesnych metod wykorzystywanych do wykrywania materiałów wybuchowych / K_W12 U4 / Potrafi wskazać optymalne rozwiązania dla konkretnej sytuacji w zakresie wykrywania materiałów wybuchowych / K_U04 U6 / Potrafi posługiwać się wybranymi metodami analitycznymi i urządzeniami do wykrywania materiałów wybuchowych / K_U06 U10 / Potrafi korzystać ze współczesnej literatury naukowo technicznej dotyczącej metod i urządzeń do wykrywania materiałów wybuchowych, przygotowywać wystąpienia i uczestniczyć w dyskusji na ten temat / K_U10 U13 / Umie samodzielnie poszukiwać źródeł wiedzy w celu samokształcenia / K_U10 U14 / Sprawnie rozwiązuje zadania jako członek zespołu / K_U14 U16 / Rozumie swoją rolę jako członek zespołu K_U16 K04 / Rozumie ważność zagadnień związanych z przedmiotem dla zapewniania bezpieczeństwa publicznego / K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot kończy się zaliczeniem na ocenę. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest otrzymanie pozytywnej oceny z kolokwium (w postaci testu wielokrotnego wyboru) oraz zaliczenie ćwiczeń. Pytania testu dotyczą wiedzy przekazywanej na wykładach i zdobytej samodzielnie przez studenta w czasie studiowania tematyki wykładów. Test zawiera 10 pytań z przypisanymi czterem odpowiedziami. Zadaniem studenta jest wskazanie odpowiedzi poprawnych. Za wskazanie każdej poprawnej odpowiedzi student otrzymuje 1 pkt, za wskazanie odpowiedzi niepoprawnej - zero. Maksymalna liczba punktów za test wynosi 10. Oceny: 5 pkt. – dst, 6 pkt. – dst +, 7 pkt. - db, 8 pkt. – db+, 9-10 pkt. – bdb. Zaliczenie ćwiczeń wymaga uzyskania pozytywnych ocen ze sprawdzianów, bądź poprawnych odpowiedzi na zadawane pytania przed rozpoczęciem każdego z ćwiczeń, pełnego i poprawnego wykonania zadań określonych przez prowadzącego oraz oddania pisemnego sprawozdania.

	Osiągnięcie efektów W11 i W12 weryfikowane jest podczas kolokwium z wykładów oraz sprawdzianów i udzielania odpowiedzi na pytania w czasie ćwiczeń. Osiągnięcie efektów U4, U6, U10-16 oraz K04 sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń, na podstawie realizacji powierzonych zadań oraz w wyniku oceny wykonanych sprawozdań. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami uczenia w stopniu bardzo dobrym, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy. Wykazuje się wytrwałością i samodzielnością w pokonywaniu trudności oraz systematycznością pracy. Ocenę dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań. Na końcową ocenę z przedmiotu składają się: ocena z kolokwium, oceny z ćwiczeń oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	1. Udział w wykładach 20 2. Udział w laboratoriach 14 3. Udział w ćwic. audytoryjnych 16 4. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów 15 5. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów 18 6. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń 10 7. Udział w konsultacjach 2 8. Przygotowanie do zaliczenia 5 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 100 / 3 Zadania z udziałem nauczycieli: 46 /1,5 Zadania powiązane z działalnością naukową: 100/ 3,0 pkt ECTS

autor

kierownik

jednostki organizacyjnej odpowiedzialnej za przedmiot

.....

.....