

„ZATWIERDZAM”

.....

.....

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

nazwa przedmiotu	<i>Monitoring środowiska</i>	<i>Environmental monitoring</i>
Kod przedmiotu	WTCCNSI-Mon	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia I-go stopnia	
Rodzaj przedmiotu	grupa treści kształcenia wybieralnego - przedmioty wybieralne	
Obowiązuje od naboru	2019	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	np. W 16/+, L 8/+, Sem. 6/+, razem: 30 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	•Chemia fizyczna. Wymagania wstępne: znajomość pojęć i zjawisk z dziedziny przemian fazowych, termodynamiki, statyki i kinetyki chemicznej oraz zjawisk powierzchniowych. •Ochrona przed skażeniami. Wymagania wstępne: znajomość podstawowych właściwości fizykochemicznych substancji szkodliwych i toksycznych oraz umiejętność oceny skuteczności technologii stosowanych w ochronie przed skażeniami. •Podstawy toksykologii. Wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć z dziedziny toksykologii oraz podstawowych mechanizmów metabolizmu ksenobiotyków. •Chemia analityczna. Wymagania wstępne: dobra znajomość pojęć, procesów oraz metod analizy chemicznej.	
Semestr/kierunek studiów	piąty / chemia	
Autor	prof. dr hab. inż. Sławomir Neffe	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Chemii	
Skrócony opis przedmiotu	Celem przedmiotu jest nauczanie studentów: zasad, organizacji, zadań oraz metod monitoringu środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem Państwowego Monitoringu Środowiska. Tematyka zajęć obejmuje: monitoring jakości powietrza, wód, gruntów i powierzchni ziemi, monitoring przyrodniczy, zintegrowany monitoring środowiska, monitoring energii (hałasu, pól elektromagnetycznych i promieniowania jonizującego) oraz metod oceny wyników monitoringu środowiska (oceny i prognozy). Studenci zapoznają się z fizycznymi, fizykochemicznymi	

	<i>i chemicznymi metodami analizy stanu najważniejszych komponentów środowiska, w tym z metodami pobierania próbek środowiskowych, analizami chromatograficznymi i zdalnym monitoringiem środowiska. Poznają zasady opracowania danych z monitoringu środowiska oraz zakres i rolę umów międzynarodowych w globalnym monitoringu środowiska.</i>
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	Wykłady <i>Tematy kolejnych zajęć / liczba godzin / krótki opis treści zajęć</i> 1. Zintegrowany monitoring środowiska / 2 godz./ Państwowy Monitoring Środowiska (PMS). Struktura i zadania PMS. Definicje, zakres, cel, metody monitoringu środowiska. Bloki: presje, stan, oceny i prognozy. Krajowy i wojewódzkie programy monitoringu i ochrony środowiska. Strategiczny program monitoringu środowiska. Rodzaje sieci monitoringu środowiska i ich znaczenie. Monitoring w miejscu wystąpienia zanieczyszczeń i monitoring zdalny. Periodyczny i ciągły monitoring środowiska. 2. Monitoring jakości powietrza / 2 godz. / Powietrze atmosferyczne. Zanieczyszczenia: fizyczne, chemiczne i promieniotwórcze. Gazy toksyczne, emisje przemysłowe i imisje. Ozon, CO₂, SO₂ i SO₃, NO_x, radon. Pyły: PM 2.5 i PM10. 3. Monitoring jakości jednolitych części wód / 2 godz. / Wody powierzchniowe: płynące i stojące. Wody podziemne. Monitoring wód przybrzeżnych i morskich ze szczególnym uwzględnieniem Morza Bałtyckiego. 4. Monitoring jakości gruntów, gleby i powierzchni ziemi / 2 godz. / Monitoring miejsc składowania odpadów komunalnych i niebezpiecznych. Zintegrowany monitoring przyrodniczy i leśny. 5. Monitoring hałasu, wibracji i pól elektromagnetycznych 2 godz. / Techniki monitoringu hałasu i pól elektromagnetycznych. Obowiązujące przepisy. Mapy klimatu akustycznego. Monitoring promieniowania elektromagnetycznego generowanego przez stacje telefonii komórkowej, radary i radiolinie. 6. Monitoring promieniowania jonizującego / 1 godz. / Organizacja monitoringu. Stacje wczesnego wykrywania. Monitoring radonu. Krajowy Punkt Kontaktowy. 7. Pobieranie próbek / 1 godz./ Utrwalanie, transport i przechowywanie próbek gazowych, ciekłych i stałych pod kątem analizy zanieczyszczeń poszczególnych elementów środowiska. 8. Podstawowe techniki monitoringu środowiska / 1 godz. / Przyrządy do analizy zanieczyszczeń środowiska. Przyrządy stacjonarne i przenośne. Zdalne metody monitoringu i analizy zanieczyszczeń środowiska 9. Najważniejsze problemy globalnego monitoringu środowiska / 1 godz. / Ozon, CO₂, radon, pestycydy. Organizacje międzynarodowe monitorujące środowisko przyrodnicze: EPA-US, EPA-EU, HELCOM, Konwencja Espoo, Konwencja Wiedeńska. Seminaria. Razem: 6 godz. <i>Tematy kolejnych zajęć / liczba godzin / krótki opis treści zajęć</i> 1. Monitoring jakości powietrza / 2 godz. / Powietrze atmosferyczne. Portal jakości powietrza. Zanieczyszczenia: fizyczne, chemiczne i promieniotwórcze. Gazy toksyczne, emisje przemysłowe i imisje. Ozon, CO₂, SO₂ i SO₃, NO_x, radon. Pyły: PM 2.5 i PM10. Okresowe zmiany jakości powietrza. Wpływ monitoringu powietrza na świadomość społeczną i decyzje władz administracyjnych. 2. Monitoring jakości jednolitych części wód / 2 godz. / Monitoring wód powierzchniowych: płynących i stojących. Monitoring wód podziemnych. Monitoring wód przybrzeżnych i morskich ze szczególnym uwzględnieniem Morza Bałtyckiego. Monitoring jakości wód w kąpieliskach. 3. Monitoring energii w środowisku (hałas, wibracje i pola elektromagnetyczne, promieniowanie jonizujące) / 2 godz. / Techniki monitoringu hałasu i pól elektromagnetycznych. Obowiązujące przepisy.

	Mapy klimatu akustycznego. Promieniowanie elektromagnetyczne generowane przez stacje telefonii komórkowej. Sieci monitoringu radiacyjnego w kraju. Czy monitoring energii jest potrzebny społeczeństwu. Laboratoria (opcjonalnie dwa laboratoria do wyboru). Razem: 8 godz. Lab. 1. Wykrywanie śladów substancji niebezpiecznych metodą chromatografii gazowej z tandemowym spektrometrem mas / 4 godz. lab. / Pobieranie i przygotowanie próbek środowiskowych do analizy chromatograficznej. Oddzielanie analitu od matrycy technikami separacyjnymi. Zatrężanie. Ustalenie warunków chromatografowania. Analiza chromatograficzna. Opracowanie i interpretacja wyników. Lab. 2. Oznaczanie wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w glebie metodą chromatografii cieczowej (HPLC)/ 4 godz. lab. / Pobieranie i przygotowanie próbek gleby do analizy chromatograficznej. Oddzielanie analitu od matrycy techniką ekstrakcyjną. Zatrężanie analitu. Ustalenie warunków chromatografowania. Analiza chromatograficzna. Opracowanie i interpretacja wyników. Lab 3. Fizykochemiczne badania wody i ścieków / 4 godz. lab. / Pobieranie i przygotowanie próbek wody i oczyszczonych ścieków do analiz fizykochemicznych: pH, przewodnictwo elektryczne, stężenie soli, stężenie tlenu, temperatura, potencjał utleniająco-redukujący. Porównanie wyników uzyskanych dla różnych rodzajów wód i ścieków. Opracowanie i interpretacja wyników.
Literatura	Podstawowa: 1. Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2016-2020, GIOŚ, Warszawa 2015 oraz programy PMŚ i WIOŚ, zaktualizowane na kolejne lata po roku 2016 www.gios.gov.pl 2. Stepnowski P., Synak E., Szafrank W., Kaczyński Z., Monitoring i analityka zanieczyszczeń środowiska, wyd. Uniwersytet Gdański Wydział Chemii, Gdański 2010. 3. Stan Środowiska w Polsce, GIOŚ, Warszawa, 2019 oraz dostępne aktualizacje. www.gios.gov.pl 4. Rocznik statystyczny GUS. Ochrona środowiska. Warszawa 2018 lub nowszy. 5. Namieśnik J., Jarmólkiewicz Z., Fizykochemiczne metody kontroli zanieczyszczeń środowiska WNT, 1998, Warszawa. 6. Baird C., Cann M., Environmental chemistry, W. H. Freeman and Company, New York, 2012 (Fifth Edition). 7. Witkiewicz Z., Hetper J., Chromatografia gazowa WNT, 2012, Warszawa lub wydania nowsze. 8. Starostin L., Witkiewicz Z., Neffe S., Analiza środków trujących, WAT, 1995, Warszawa. 9. Namieśnik J., Łukasiak J., Jarmólkiewicz Z., Pobieranie próbek środowiskowych do analizy PWN, 1995, Warszawa. 10. Namieśnik J., Jarmólkiewicz Z., Pilarczyk M., Torres L., Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy WNT, 2000, Warszawa. 11. Kaczmarek-Kozłowska A., Kotarbińska E., Koton J., Mikulski W., Modzelewski K., Ogłaza R., Hałas. Wydawnictwo CIOP 1998. 12. Pyły drobne w atmosferze. Kompendium wiedzy o zanieczyszczeniu powietrza pyłem zawieszonym w Polsce. Praca zespołowa pod red. K. Judy-Rezler i B. Toczko, Biblioteka Monitoringu Środowiska 2016. www.gios.gov.pl Uzupełniająca: 1. Fifield F.W., Haines P.J., (red.) Environmental Analytical Chemistry Backwell Sciences Ltd. 2000. 2. Ahmad R., Cartwright C., Taylor F., Analytical Methods for Environmental Monitoring Pearson, Education Limited, 2001. 4. Siuta J., Gleba. Diagnozowanie stanu zagrożenia. IOŚ, Warszawa, 1995. 5. Markiewicz, M.T., Podstawy modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005.

Efekty uczenia się	<i>Symbol i nr efektu przedmiotu / efekt uczenia się / odniesienie do efektu kierunkowego</i> <i>W1 / Ma wiedzę z zakresu chemii analitycznej pozwalającą na teoretyczne uzasadnienie wyboru metody analitycznej, określanie składu chemicznego substancji lub ich mieszanin, w tym wykrycie poszczególnych pierwiastków lub jonów oraz ich ilościowe oznaczenie. Student zna zasady pracy i rygory związane z realizacją zadań analitycznych. Zna klasyczne metody analityczne oraz podstawy i możliwości analityczne najważniejszych metod instrumentalnych wykorzystywanych w analizie ilościowej / K_W05.</i> <i>W2 / Zna podstawy technologii informacyjnej, metod numerycznych oraz wybrane pakiety obliczeniowe wykorzystywane w chemii i technologii chemicznej. Ma wiedzę pozwalającą na użytkowanie baz danych zawierających właściwości fizykochemiczne substancji / K_W09.</i> <i>W3 / 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.</i> <i>W4 / Ma wiedzę w zakresie podstaw metrologii. Zna podstawy teorii przetworników pomiarowych i metody pomiaru wielkości elektrycznych. Ma podstawową wiedzę o wykorzystaniu komputerów w pomiarach / K_W12.</i> <i>W5 / Posiada wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności zna zasady bezpiecznego postępowania z materiałami niebezpiecznymi / K_W14.</i> <i>W6 / Zna koncepcje zrównoważonego rozwoju i podstawowe zagadnienia dotyczące chemii przyjaznej człowiekowi i otoczeniu. Zna negatywne oddziaływanie niektórych wyrobów przemysłu chemicznego na środowisko naturalne i najważniejsze zasady ochrony środowiska. Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych / K_W18.</i> <i>U1 / Umie posługiwać się sprzętem laboratoryjnym i aparaturą pomiarową do wyznaczania wybranych wielkości i zależności fizykochemicznych / K_U06.</i> <i>U2 / 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_U07.</i> <i>U3 / Potrafi uczyć się samodzielnie. Umie korzystać z literatury fachowej, baz danych oraz innych źródeł informacji w celu pozyskania niezbędnych danych oraz ma podstawową zdolność oceny rzetelności pozyskanych informacji / K_U09.</i> <i>U4 / Potrafi merytorycznie opracować problem z zakresu chemii i nauk pokrewnych z wykorzystaniem literatury polsko- i obcojęzycznej, a także własnych obserwacji i przemysłów. Potrafi w przystępny sposób przedstawić opracowany problem w formie pisemnej i ustnej, zarówno w języku polskim, jak i angielskim. Zna słownictwo techniczne z zakresu chemii / K_U10.</i> <i>K1 / Ma świadomość poziomu swej wiedzy i umiejętności oraz potrafi krytycznie je ocenić. Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych / K_K01</i> <i>K2 / Potrafi aktywnie uczestniczyć w działaniach zespołowych i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zawodową / K_K02.</i> <i>K3 / Zdaje sobie sprawę z ciągłego postępu wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych / K_K05.</i> <i>K4 / 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.</i>
---------------------------	--

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: <i>zaliczenia na ocenę szczegółową</i>. Seminaria zaliczane są na podstawie: <i>zaliczenia na ocenę uogólnioną</i>. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: <i>zaliczenia na ocenę uogólnioną</i>. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie kolokwium końcowego: pisemny test wyboru wraz z otwartymi pytaniami. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie seminariów oraz ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektów W1, W2, W3, W4, W5, W6 - weryfikowane jest podczas kolokwium końcowego oraz aktywności w czasie wykładów, ćwiczeń laboratoryjnych i seminariów. Osiągnięcie efektów U1, U2, U3 i U4 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych i seminariów. Osiągnięcie efektów K1, K2, K3 i K4 – weryfikowane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych i seminariów. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który w czasie kolokwium zaliczeniowego uzyskał powyżej 94% poprawnych odpowiedzi; umie zaprojektować przebieg analizy próbek środowiskowych (gazowych, ciekłych i stałych) pod kątem wymagań monitoringu środowiska. Potrafi samodzielnie opracować problem z zakresu monitoringu środowiska na poziomie jakościowym i ilościowym z wykorzystaniem źródłowej literatury w języku angielskim. Potrafi rozwiązywać postawione zadania w sposób innowacyjny, z wykorzystaniem oryginalnych źródeł literaturowych. Ocenę dobłą plus otrzymuje student, który w czasie kolokwium zaliczeniowego uzyskał $86 \div 94\%$ poprawnych odpowiedzi. Potrafi zaprojektować przebieg analizy próbek środowiskowych pod kątem potrzeb monitoringu środowiska. Potrafi samodzielnie opracować problem z zakresu monitoringu środowiska na poziomie jakościowym i ilościowym. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole. Ma świadomość i umiejętność twórczego podejścia do rozwiązywanego problemu. Ocenę dobłą otrzymuje student, który w czasie kolokwium zaliczeniowego uzyskał $76 \div 85\%$ poprawnych odpowiedzi. Potrafi zaprojektować przebieg analizy próbek środowiskowych pod kątem potrzeb monitoringu środowiska. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole. Potrafi samodzielnie opracować problem z zakresu monitoringu środowiska na poziomie jakościowym. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który w czasie kolokwium zaliczeniowego uzyskał $71 \div 75\%$ poprawnych odpowiedzi. Potrafi zaprojektować przebieg analizy próbek środowiskowych pod kątem potrzeb monitoringu środowiska. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole. Potrafi w zespole opracować problem z zakresu monitoringu środowiska na poziomie jakościowym. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który w czasie kolokwium zaliczeniowego uzyskał $60 \div 70\%$ poprawnych odpowiedzi. Potrafi zaprojektować przebieg analizy próbek środowiskowych pod kątem potrzeb monitoringu środowiska. Potrafi w zespole opracować problem z zakresu monitoringu środowiska na poziomie jakościowym. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i potrzebę ciągłego rozwijania swojej wiedzy oraz umiejętności. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który w czasie kolokwium zaliczeniowego uzyskał mniej niż 60% poprawnych odpowiedzi. Nie potrafi zaprojektować przebieg analizy próbek środowiskowych pod kątem potrzeb monitoringu środowiska. Ma problemy pracy w zespole laboratoryjnym i seminaryjnym.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	Aktywność / obciążenie studenta w godz.

	1. Udział w wykładach / 16 2. Udział w laboratoriach / 8 3. Udział w ćwiczeniach / 4. Udział w seminariach / 6 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 30 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 12 9. Realizacja projektu / 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 12. Przygotowanie do zaliczenia / 12 13. Udział w egzaminie / Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 94 godz. / 3 ECTS. Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 32 godz./ 1 ECTS. Zajęcia powiązane z działalnością naukową/ 86 godz./ 1,5 ECTS. Zajęcia o charakterze praktycznym ¹⁵ 8 godz./ 0,5 ECTS.

autor

kierownik
jednostki organizacyjnej odpowiedzialnej za przedmiot

.....
prof. dr hab. inż. Sławomir Neffe

.....
Prof. dr hab. inż. Jerzy Choma