

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Monitoring środowiska (WTCCNCI-MŚ)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Environmental monitoring**

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: prof. dr hab. inż. Sławomir Neffe

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

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

Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest nauczanie studentów: zasad, organizacji, zadań oraz metod monitoringu środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem Państwowego Monitoringu Środowiska. Tematyka zajęć obejmuje: zintegrowany monitoring środowiska, monitoring jakości powietrza, wód, gruntów i powierzchni ziemi, monitoring przyrodniczy, monitoring energii (hałas, pól elektromagnetycznych i promieniowania jonizującego) oraz metod oceny wyników monitoringu środowiska (oceny i prognozy). Studenci zapoznają się z fizycznymi, fizykochemicznymi 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 krajowym i globalnym monitoringu środowiska.

Opis:

1. Zintegrowany monitoring środowiska.
Państwowy Monitoring Środowiska (PMŚ). Struktura i zadania PMŚ. Definicje, zakres, cel, metody monitoringu środowiska. Bloki: presje, stan, oceny i prognozy. Krajowy i wojewódzkie programy monitoringu i ochrony 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.
Powietrze atmosferyczne. Zanieczyszczenia: fizyczne, chemiczne i promieniotwórcze. Gazy toksyczne, emisje przemysłowe i imisie. Ozon, CO₂, SO₂ i SO₃, NO_x, radon. Pyły: PM 2.5 i PM₁₀.
3. Monitoring jakości wód.
Wody powierzchniowe: płynące i stojące. Wody podziemne. Monitoring wód morskich ze szczególnym uwzględnieniem Morza Bałtyckiego.
4. Monitoring jakości gruntów, gleby i powierzchni ziemi. Monitoring miejsc składowania odpadów komunalnych i niebezpiecznych. Monitoring przyrodniczy i leśny.
5. Monitoring hałasu, wibracji i pól elektromagnetycznych.
6. Monitoring promieniowania jonizującego.
7. Charakterystyka procesu analizy jakościowej i ilościowej substancji organicznych i nieorganicznych w środowisku ze szczególnym uwzględnieniem analizy śladów.
8. Pobieranie, utrwalanie, transport i przechowywanie próbek gazowych, ciekłych i stałych pod kątem analizy zanieczyszczeń poszczególnych elementów środowiska.
9. Podstawowe fizykochemiczne i fizyczne techniki oraz przyrządy do analizy zanieczyszczeń środowiska. Metody spektralne, chromatograficzne, jonizacyjne, elektrochemiczne i termiczne analizy zanieczyszczeń.
12. Zdalne metody analizy zanieczyszczeń środowiska. Metody aktywne i pasywne.
13. Najważniejsze problemy globalnego monitoringu środowiska: ozon, CO₂, radon, pestycydy. Organizacje międzynarodowe monitorujące środowisko przyrodnicze: EPA-US, EPA-EU, HELCOM, Konwencja Espoo, Konwencja Wiedeńska.

SEMINARIA

1. Monitoring jakości powietrza, 2 godz.
2. Monitoring jakości wód, 2 godz.
3. Monitoring energii w środowisku (hałas, wibracje, pola elektromagnetyczne, promieniowanie jonizujące), 2 godz.
Razem seminaria: 6 godz.

LABORATORIA (opcjonalnie dwa laboratoria po 4 godz. do wyboru).

Razem: 8 godz. laboratoriów.

1. Wykrywanie śladów substancji niebezpiecznych metodą chromatografii gazowej z tandemowym spektrometrem mas. 4 godz. lab.
2. Oznaczanie wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w glebie metodą chromatografii cieczowej. 4 godz. lab.
3. Fizykochemiczne badania wody i ścieków. 4 godz. lab.

Literatura:

Podstawowa:

1. Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2020-2025, GIOŚ oraz programy PMŚ i WIOŚ, zaktualizowane na kolejne lata www.gios.gov.pl oraz Strategiczny Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2020-2025. https://www.gios.gov.pl/images/dokumenty/pms/pms/PPMS_2020-2025_OSTATECZNY.pdf
2. Stepnowski P., Synak E., Szafranek W., Kaczyński Z., Monitoring i analityka zanieczyszczeń środowiska, wyd. Uniwersytet Gdański Wydział Chemii, Gdańsk 2010.
3. Stan Środowiska w Polsce, GIOŚ, Warszawa, 2022 oraz dostępne aktualizacje. www.gios.gov.pl
4. Rocznik statystyczny GUS. Ochrona środowiska. Warszawa 2022.
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., Wardencki, Chromatografia gazowa, PWN, 2018, Warszawa lub wydania nowsze.
8. Witkiewicz Z., Joanna Kałużna-Czaplińska, Podstawy chromatografii i technik elektromigracyjnych, PWN, 2017, Warszawa lub wydania nowsze.
9. Starostin L., Witkiewicz Z., Neffe S., Analiza środków trujących, WAT, 1995, Warszawa.
10. Namieśnik J., Łukasik J., Jarmólkiewicz Z., Pobieranie próbek środowiskowych do analizy PWN, 1995, Warszawa.

11. Namieśnik J., Jarmólkiewicz Z., Pilarczyk M., Torres L., Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy WNT, 2000, Warszawa.
12. Kaczmarska-Kozłowska A., Kotarbińska E., Koton J., Mikulski W., Modzelewski K., Ogłaza R., Hałas. Wydawnictwo CIOP 1998.
13. 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:

WIEDZA

W1/Student ma uporządkowaną 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 i rozumie klasyczne metody analityczne stosowane w monitoringu środowiska oraz podstawy i możliwości analityczne najważniejszych metod instrumentalnych wykorzystywanych w analizie ilościowej.; K_W05

Sposób weryfikacji: kolokwium, laboratoria, seminaria.

W2/Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu obranej specjalności umożliwiającą analizę i interpretację typowych dla danej specjalności zjawisk i procesów; K_W13.

Sposób weryfikacji: kolokwium, laboratoria, seminaria.

W3/Student zna i rozumie 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.pozwalającą na użytkowanie istniejących i tworzenie baz danych zawierających wyniki monitoringu środowiska oraz właściwości związków chemicznych i materiałów niebezpiecznych.

Zna podstawowe reakcje chemiczne, fotochemiczne i biochemiczne zachodzące w środowisku, w tym wpływ substancji szkodliwych na ludzi, zwierzęta i rośliny. Zna metody monitoringu przemian fizykochemicznych; K_W18.

Sposób weryfikacji: kolokwium, laboratoria, seminaria.

UMIĘTNOŚCI

U1/Potrafi identyfikować, oceniać i minimalizować zagrożenia występujące podczas kontrolowanych i niekontrolowanych uwolnień substancji chemicznych i energii do środowiska.

Potrafi ocenić stan środowiska na podstawie danych fizykochemicznych. K_U05, K_U06. Sposób weryfikacji: kolokwium i praca semestralna.

U2/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. Sposób weryfikacji: kolokwium, seminaria.

U3/PPotrafi merytorycznie opracować problem z zakresu chemii i nauk pokrewnych z wykorzystaniem literatury polsko- i obcojęzycznej, a także własnych obserwacji i przemyśleń. 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. KU10.

Sposób weryfikacji: kolokwium, prezentacje na seminariach.

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K1/Ma świadomość poziomu swej wiedzy i umiejętności oraz potrafi krytycznie je ocenić. Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych. K_K01. Sposób weryfikacji: kolokwium, laboratoria, seminaria.

K2/Rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności (zwłaszcza w działalności gospodarczej) oraz związaną z tym odpowiedzialność. K K06.

Metody i kryteria oceniania:

Przedmiot zaliczany jest na ocenę szczegółową na podstawie wyników pisemnego kolokwium zaliczeniowego.

Aby uzyskać ocenę pozytywną student musi udzielić 75% poprawnych odpowiedzi.

Seminarium - zaliczenie seminarium wymaga indywidualnego opracowania wyodrębnionego zagadnienia z zakresu tematycznego przedmiotu (temat zadany przez prowadzącego) oraz syntetycznego zreferowania wyników tego opracowania.

Laboratorium – zaliczenie laboratorium wymaga uzyskania pozytywnych ocen ze sprawdzianów przed rozpoczęciem laboratoriów oraz wykonania zadania laboratoryjnego i opracowania pisemnego sprawozdania.

Warunkiem koniecznym zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich rygorów: seminariów, laboratoriów i kolokwium zaliczeniowego.

Efekty W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2 sprawdzane są na podstawie wyników kolokwium zaliczeniowego oraz podczas seminariów i laboratoriów:

- ocena 2 – poniżej 65% poprawnych odpowiedzi;
- ocena 3 – 65 ÷ 70% poprawnych odpowiedzi;
- ocena 3,5 – 71 ÷ 75% poprawnych odpowiedzi;
- ocena 4 – 76 ÷ 85% poprawnych odpowiedzi;
- ocena 4,5 – 86 ÷ 94% poprawnych odpowiedzi;
- ocena 5 – powyżej 94% poprawnych odpowiedzi.

Ocena Opis umiejętności

3,0 (dst). Umie zaprojektować przebieg analizy próbek środowiskowych. Potrafi wykonać prostą analizę instrumentalną i ogólnie zinterpretować jej wyniki. Potrafi samodzielnie opracować problem z zakresu monitoringu środowiska na poziomie jakościowym.

4,0 (db). Umie zaprojektować przebieg analizy próbek środowiskowych pod kątem potrzeb monitoringu środowiska. Potrafi samodzielnie opracować problem z zakresu monitoringu środowiska na poziomie jakościowym i ilościowym.

5,0 (bdb). 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.

Efekt K1 - K2 sprawdzane są podczas obserwacji pracy studentów na zajęciach laboratoryjnych oraz na seminariach.

Ocena Opis kompetencji

3,0 (dst). Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i potrzebę ciągłego rozwijania swojej wiedzy oraz umiejętności.

4,0 (db). Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole. Ma świadomość i umiejętność twórczego podejścia do rozwiązywanego problemu. 5,0 (bdb). Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania. Potrafi rozwiązywać postawione zadania w sposób innowacyjny, z wykorzystaniem oryginalnych źródeł literaturowych.
Praktyki zawodowe:
Nie dotyczy
Forma studiów
stacjonarne
Rodzaj studiów
I stopnia
Rodzaj przedmiotu
obowiązkowy
Przedmioty wprowadzające
- Chemia ogólna i nieorganiczna. 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. - Podstawy miernictwa w chemii. Wymagania wstępne: dobra znajomość pojęć, procesów oraz metod miernictwa w chemii.
Programy
Semestr: V Kierunek: chemia Specjalność: materiały niebezpieczne i ratownictwo chemiczne
Forma zajęć liczba godzin/rygor
Wykłady 16 godz., zaliczenie na ocenę. Seminarium 6 godz. zaliczenie. Laboratoria 8 godz. zaliczenie. Razem: 30
Autor
prof. dr hab. inż. Sławomir Neffe
Bilans ECTS
1. Udział w wykładach 16 godz. 2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów 28 godz. 3. Udział w ćwiczeniach 0 godz. 4. Samodzielne przygotowanie się studenta do ćwiczeń 0 godz. 5. Udział w laboratoriach 8 godz. 6. Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów 16 godz. 7. Udział w seminariach 6 godz. 8. Samodzielne przygotowanie się do seminariów 12 godz. 9. Realizacja projektu 0 godz. 10. Przygotowanie się do egzaminu 0 godz. 11. Udział w egzaminie 0 godz. Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 86/3 ETCS. Zajęcia z udziałem nauczycieli: 32/1 ETCS. Zajęcia o charakterze praktycznym: 24/1 ETCS. Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 86/3 ETCS.

Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Zaliczenie na ocenę