

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Ratownictwo chemiczne (WTCCNCSI-RCh)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Chemical rescue

### Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Cykl dydaktyczny: Semestr letni 2026/2027

Koordynator przedmiotu cyklu: dr inż. Jakub Nawala

### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

### Język wykładowy:

polski

### Strona WWW:

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

### Skrócony opis:

Podstawy prawne organizacji ratownictwa chemicznego. Zagrożenia chemiczne. Ochrona przed skażeniami. Identyfikacja substancji niebezpiecznych. Wyposażenie techniczne. Metody i techniki likwidacji zagrożeń. Podstawy prawne regulujące kwestie ochrony przed wybuchem i zapobiegania poważnym awariom przemysłowym. Pomieszczenie zagrożone wybuchem. Dekontaminacja. Sorbenty. Środki powierzchniowo-czynne. Transport towarów niebezpiecznych. Oznakowanie substancji w transporcie. Modelowanie propagacji zanieczyszczeń. Obliczanie zasięgów stref niebezpiecznych. Scenariusze awaryjne. Charakterystyka systemów zabezpieczeń wybranych instalacji przemysłowych. Organizacja akcji na miejscu zdarzenia. Wpływ substancji i czynników niebezpiecznych na organizm człowieka.

### Opis:

#### Wykłady

1. Organizacja ratownictwa chemicznego i ekologicznego w Krajowym Systemie Ratowniczo-Gaśniczym w zakresie podstawowym. Standard gotowości operacyjnej jednostek. Minimalny standard wyposażenia jednostki w zakresie podstawowym/2 godz.
2. Organizacja ratownictwa chemicznego i ekologicznego w Krajowym Systemie Ratowniczo-Gaśniczym w zakresie specjalistycznym. Organizacja SGRChem z podziałem zadań. Obszar zadań ratownictwa chemicznego i ekologicznego w zakresie specjalistycznym. Standard gotowości operacyjnej SGRChem. Standard wyposażenia minimalnego/2 godz.
3. Poziom gotowości A – zabezpieczenie chemiczne. Poziom gotowości B – rozpoznanie chemiczne. Poziom gotowości C – rozpoznanie specjalne/2 godz.
4. Poziom gotowości D – dekontaminacja. Poziom gotowości L – analiza laboratoryjna/2 godz.
5. Ogólne zasady prowadzenia działań ratownictwa chemicznego i ekologicznego. Zasady kierowania działaniami ratownictwa chemicznego i ekologicznego. Dokumentacja z działań ratownictwa chemicznego i ekologicznego. Działania ratownicze w zakresie zagrożeń biologicznych. Działania ratownicze w zakresie zagrożeń radiacyjnych/2 godz.
6. Ogólne zasady organizacji dekontaminacji. Dekontaminacja ratowników. Dekontaminacja osób poszkodowanych. Doraźne metody dekontaminacji. Współpraca międzynarodowa i transgraniczna w zakresie ratownictwa chemicznego i ekologicznego. Zespoły d.s. ratownictwa chemicznego. Zadania wojewódzkich koordynatorów d.s. ratownictwa chemicznego i ekologicznego/2 godz.
7. Ochrona przed skażeniami. Indywidualna ochrona przed skażeniami dróg oddechowych i skóry. Czynniki wpływające na dobór ochrony indywidualnej ratownika. Ochrona zbiorowa przed skażeniami. Środki ochrony indywidualnej/2 godz.
8. Wyposażenie techniczne stosowane w ratownictwie: pompy, węże, zbiorniki. Odporność chemiczna materiałów względem substancji chemicznych/4 godz.
7. Metody i techniki likwidacji zagrożeń. Uszczelnianie w ratownictwie. Przepompowywanie substancji ciekłych. Kryteria doboru pomp w ratownictwie chemicznym/2 godz.
9. Zagrożenia chemiczne. Zagrożenia przemysłowe. Zagrożenia pożarowe i wybuchowe. Karty charakterystyk substancji niebezpiecznych. Znakowanie urządzeń w wykonaniu przeciwybuchowym. Podział urządzeń zgodnie z klasyfikacją stref zagrożenia wybuchem. Sposób oznakowania urządzeń i systemów ochronnych. Tabliczka znamionowa. Rodzaje ochrony przeciwybuchowej urządzeń elektrycznych przeznaczonych do pracy w pyłowych strefach zagrożenia wybuchem. Rodzaje ochrony przeciwybuchowej dla urządzeń elektrycznych przeznaczonych do pracy w gazowych strefach zagrożenia wybuchem. Rodzaje ochrony przeciwybuchowej dla urządzeń nieelektrycznych/4 godz.
10. Grupa i kategoria urządzeń. Cechy przeciwybuchowe. Podział palnych gazów i par cieczy wg wartości MESG i MIC. Podział pyłów i włókien palnych. Oszacowanie dopuszczalnej temperatury pracy urządzeń elektrycznych. Klasa temperaturowa. Poziom zabezpieczenia urządzenia EPL/2 godz.
11. Dyrektywa Seveso III dotycząca poważnych awarii przemysłowych. Proces kształtowania systemu przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym w Polsce i Unii Europejskiej. Zakłady stwarzające zagrożenie wystąpienia poważnej awarii. Charakterystyka systemów zabezpieczeń wybranych instalacji przemysłowych zakładów „SEVESOWSKICH” /2 godz.
12. Plany operacyjno-ratownicze Wewnętrzny plan operacyjno-ratowniczy. Zewnętrzny plan operacyjno-ratowniczy. Działania podejmowane w razie wystąpienia awarii i w jej następstwie/2 godz.
13. Scenariusze awaryjne. Analiza warstw zabezpieczeń. Zabezpieczenia występujące w instalacjach procesowych. Zaliczenie pisemne na ocenę/2 godz.

W ramach ćwiczeń rachunkowych rozwiązywane są zadania dotyczące następujących problemów:

- pomieszczenia zagrożonego wybuchem – obliczenia przyrostu ciśnienia w pomieszczeniu dla mieszanin jednorodnych i niejednorodnych/2 godz.
- oznakowania substancji w transporcie ADR – rozwiązanie zadania dot. transportu substancji lub mieszanin o zagrożeniu podstawowym i dodatkowym w sztukach przesyłki/2 godz.
- obliczanie zasięgów stref niebezpiecznych przy uwolnieniach ciągłych i chwilowych na wybranym przykładzie - stref 0, 1, 2 oraz 20, 21 i 22/2 godz.
- charakterystyki systemów zabezpieczeń wybranych instalacji przemysłowych. Zabezpieczenia zbiorników magazynowych/2 godz.

Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne poświęcone:

- urządzeniom i technikom pomiarowym, w tym miernikom jedno i wielogazowym tj. czujnik elektrochemiczny i spalania katalitycznego, mobilnemu laboratorium jednostki specjalistycznej ze sprzętem do identyfikacji substancji niebezpiecznych tj. detektor fotojonizacyjny,

spektrofotometr ruchliwości jonów, spektrometr Ramana, spektrometr IR, chromatograf ze spektrometrem masowym/4 godz.  
- środkiem ochrony indywidualnej/2 godz.  
- pompom chemicznym w przestrzeniach zagrożonych wybuchem/2 godz.  
- zbiornikom podciśnieniowym/2 godz.  
- sorbentem i sposobom ich użycia/2 godz.  
- przepiękliwości gleby po wyciekach substancji niebezpiecznych/ropopochodnych/2 godz.  
- środkiem powierzchniowo-czynnym, zwilżaczom, gaśnicom pianowym i proszkowym/2 godz.  
- bazom danych o zaistniałych awariach i wypadkach oraz analizie wybranych akcji ratownictwa chemiczno-ekologicznego, modelowaniu propagacji zanieczyszczeń /2 godz.  
- transportowi towarów niebezpiecznych. oznakowaniu substancji w transporcie drogowym/4 godz.

#### **Literatura:**

1. Podstawy ratownictwa chemicznego, Andrzej Wojnarowski, Anna Obolewicz-Pietrusiak, Warszawa, Firex Zakład Wydawnictw i Szkolenia, 2001.
2. J. Andrzejewski, A. Obolewicz-Pietrusiak, red., Zasady postępowania ratowniczego 2006., FIREX, Warszawa 2006.
3. Podstawy ratownictwa chemicznego, Andrzej Wojnarowski, Anna Obolewicz-Pietrusiak, Warszawa, Firex Zakład Wydawnictw i Szkolenia, 2001
4. J. Konieczny, J. Ranecki, Ratownictwo chemiczno-medyczne, Garmond Oficyna Wydawnicza, Poznań 2007.
5. J. Ranecki, Pompy i osprzęt stosowane w ratownictwie chemiczno-ekologicznym, Poznań, 1995.
6. M. Schroeder, J. Ranecki, Uszczelnienia w ratownictwie, Warszawa, Firex, 1998.
7. Gajek A. System przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym: polskie przepisy, dyrektywa Seveso II i Dyrektywa Seveso III. Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa, 2013
8. Kizyn M., Poradnik przechowywania substancji niebezpiecznych zgodnie z wytycznymi REACH i CLP, Instytut Logistyki i Magazynowania, 2011.
9. Karczewska M., eBook Zarządzanie chemikaliami w przedsiębiorstwie w ramach wymagań REACH i CLP pdf, 2019.
10. Haz Mat Response & Operations, Chris Hawley, 2000

#### **Efekty uczenia się:**

W1. Zna i rozumie podstawowe pojęcia, wielkości i zależności termodynamiki, termodynamiki chemicznej, elektrochemii, statyki i kinetyki chemicznej oraz zjawiska fizykochemiczne (kataliza, sorpcja, dyfuzja, osmoza, przemiany fazowe). Zna i rozumie podstawy oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią oraz relacje pomiędzy strukturą związków i ich widmami IR, <sup>1</sup>H NMR, UV-Vis i MS/ K\_W04

W2. Zna i rozumie 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

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 uporządkowaną wiedzę z zakresu obranej specjalności umożliwiającą analizę i interpretację typowych dla danej specjalności zjawisk i procesów/ K\_W013

W5. Posiada wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności zna zasady bezpiecznego postępowania z materiałami niebezpiecznymi/ K\_W14

W6. 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/ K\_W18

W7. 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 opisać matematycznie problem z zakresu inżynierii i technologii chemicznej, dobrać odpowiednie metody numeryczne i zbudować algorytm rozwiązania problemu. Umie korzystać z pakietów informatycznych przydatnych w modelowaniu i projektowaniu procesów chemicznych/ K\_U08

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

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

U5. 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

U6. Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole/ K\_U15

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. Potrafi aktywnie uczestniczyć w działaniach zespołowych i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zawodową/ K\_K02

K3. Zdaje sobie sprawę z ciągłego postępu wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych/ K\_K05

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

#### **Metody i kryteria oceniania:**

Wykład z przedmiotu zaliczany jest na podstawie zaliczenia na ocenę. Zaliczenie wykładów przeprowadzone jest w formie pisemnej jako kolokwium końcowe. Student odpowiada na zestaw pytań opisowych i zestaw pytań testowych. Pytania zadawane podczas zaliczenia wykładu na ocenę dotyczą wiedzy przekazywanej na wykładach i zdobytej samodzielnie przez studenta w czasie studiowania tematyki wykładów. Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej zaliczenia na ocenę jest wykazanie się wiedzą określoną w efektach uczenia się na poziomie co najmniej dostatecznym. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia wykładu jest zaliczenie laboratorium i ćwiczeń.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ćwiczenia zaliczane są na ocenę uogólnioną na podstawie kolokwium zaliczeniowego. Kolokwium zaliczeniowe obejmuje zadania rachunkowe związane z tematyką ćwiczeń.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Laboratoria zaliczane są na podstawie: zaliczenia na ocenę. Zaliczenie laboratorium wymaga uzyskania pozytywnej oceny z: pisemnego kolokwium (w ramach 10 godzin wyjazdowych na teren JRG 6 Warszawa) i opracowania i/lub prezentacji z indywidualnie otrzymanych na pierwszych zajęciach zadań dla studentów (dotyczy zakresu zajęć 10 godzin laboratoryjnych realizowanych na terenie WAT) .                                                                                              |
| Osiągnięcie efektów W1, W2, W3, W4, W5, W6 i W7 i umiejętności U1-U6 weryfikowane jest podczas laboratorium i kolokwium końcowego z wykładu i z laboratorium, a także podczas udzielania odpowiedzi na pytania w czasie ćwiczeń i laboratoriów, natomiast efekty K1 i K2 sprawdzane są w trakcie laboratorium i ćwiczeń.                                                                                                                                                                    |
| <b>Praktyki zawodowe:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| brak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Forma studiów</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Rodzaj studiów</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| I stopnia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Rodzaj przedmiotu</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| wybieralny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Przedmioty wprowadzające</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Chemia ogólna i nieorganiczna (Chemia w środowisku człowieka. Reakcje charakterystyczne wybranych kationów i anionów)<br>Chemia organiczna (Mechanizmy reakcji związków organicznych)<br>Współczesne metody chemii analitycznej (kluczowe zagadnienia nowoczesnej chemii analitycznej, oraz spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych)                                                                                                                                      |
| <b>Programy</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| kierunek studiów: chemia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Forma zajęć liczba godzin/rygor</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| wykład: 30 godz. zaliczenie na ocenę<br>ćwiczenia: 8 godz. zaliczenie na ocenę ogólną<br>laboratoria: 22 godz. - zaliczenie na ocenę                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Autor</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| dr inż. Jakub Nawala                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Bilans ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Aktywność / obciążenie studenta w godz.<br>1. Udział w wykładach / 30<br>2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 24<br>3. Udział w ćwiczeniach/8<br>4. Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń/6<br>5. Udział w laboratoriach /22<br>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20<br>7. Przygotowanie do zaliczenia /10<br>Godz./ECTS<br>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 120/4<br>Zajęcia z udziałem nauczycieli 60/2<br>Zajęcia powiązane z działalnością naukową 120/4 |

#### Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

|                                                     |
|-----------------------------------------------------|
| <b>Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:</b> |
| Zaliczenie na ocenę                                 |