



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Bezpieczeństwo procesowe w przemyśle chemicznym [S1TCh2>BPwPC]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologia chemiczna

Rok/Semestr

4/7

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. Piotr Mitkowski

piotr.mitkowski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student zna podstawy algebry i rachunku prawdopodobieństwa, podstawy procesów wymiany masy, ciepła i pędu, podstawy inżynierii reaktorów chemicznych. Student posiada podstawową wiedzę w zakresie konstrukcji i zasad działania aparatury i armatury przemysłu chemicznego i pokrewnego oraz automatyki przemysłowej. Student umie czytać i rozumie schematy technologiczne procesów (PFD) i proste schematy instalacji rurowych i oprzyrządowania (P&ID).

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawowymi zasadami bezpiecznej eksploatacji aparatury i armatury przemysłowej oraz wybranych jakościowych metod i technik identyfikacji ryzyka przemysłowego. Student zostaje zapoznany z analizą przyczyn i skutków wybranych wypadków znanych z przemysłu petrochemicznego, spożywczego i pokrewnego.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student zna podstawy prawne bezpieczeństwa procesowego według prawa Polskiego i Unii Europejskiej. [K\_W018]

2. Zna podstawowe zagrożenia mogące wynikać z wykorzystywanych substancji chemicznych w procesach przemysłowych. [K\_W018]
3. Zna podstawowe zasady przeprowadzania analiz ryzyka przemysłowego z wykorzystaniem: HAZOP, FTA i ETA. [K\_W018, K\_W15]
4. Zna podstawowe aspekty związane z rozmieszczeniem aparatury przemysłowej oraz lokalizacji zakładów przemysłu chemicznego i pokrewnego. [K\_W015, K\_W018]
5. Zna podstawowe aspekty bezpieczeństwa i higieny pracy w przemyśle chemicznym. [K\_W018]
6. Zna podstawowe aspekty bezpieczeństwa i higieny pracy w szerokorozumianym przemyśle chemicznym, petrochemicznym i spożywczym wynikające z analizy wypadków przemysłowych i katastrof ekologicznych. [K\_W015, K\_W018]

#### Umiejętności:

1. Umie efektywnie posługiwać się kartami charakterystyki substancji chemicznych w celu identyfikacji zagrożenia procesowego. [K\_U01, K\_U25]
2. Zidentyfikować główne kroki analizy oceny ryzyka procesów chemicznych. [K\_U25]
3. Wykorzystać w stopniu podstawowym analizy HAZOP, FTA i ETA do identyfikacji zagrożeń. [K\_U25]
4. Umie oszacować wpływ zmiany skali operacji technologicznej na zagrożenie procesowe. [K\_U26]

#### Kompetencje społeczne:

1. Student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę ustawicznego kształcenia i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, ze szczególnym naciskiem na bieżące analizy wypadków przemysłowych. [K\_K01]
2. Student ma świadomość i zrozumienie społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności w zakresie bezpieczeństwa procesowego oraz związanej z tym odpowiedzialności. [K\_K02]
3. Student ma świadomość profesjonalizmu i przestrzegania zasad etyki zawodowej w odniesieniu do magazynowania i obróbki procesowej substancji chemicznych oraz zdarzeń niebezpiecznych. [K\_K05]
4. Student jest świadomy zalet i ograniczeń pracy indywidualnej i grupowej przy rozwiązywaniu problemów interdyscyplinarnych w przemyśle. Jest świadomy odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania w ramach pracy zespołowej. [K\_K03]
5. Student ma świadomość profesjonalizmu i przestrzegania zasad etyki zawodowej w odniesieniu do magazynowania i obróbki procesowej substancji chemicznych oraz zdarzeń niebezpiecznych. Student rozumie potrzebę formułowania i przekazywania w zrozumiały sposób informacji niezbędnych do zapewnienia bezpieczeństwa, szczególnie osobom niebędącym inżynierami. [K\_K05, K\_K07]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana podczas kolokwium (test). Kolokwium składa się z około 30 pytań testowych zamkniętych i 5 pytań otwartych. Próg zaliczeniowy to 51% punktów. Praktyczne zastosowanie pozyskanych umiejętności w formie raportu dotyczącego wybranych aspektów analizy bezpieczeństwa procesowego dla części przykładowej instalacji procesowej. Raporty są tworzone w grupie kilkuosobowej.

Podstawowy materiał i odpowiednie odnośniki stanowiące podstawę pytań zostaną udostępnione w uczelnianym systemie e-Learningu.

### Treści programowe

W ramach zajęć omawiane są:

1. Podstawowa terminologia związana z bezpieczeństwem i higieną pracy oraz analizy ryzyka przemysłowego.
2. Podstawy prawne związane z tworzeniem raportu o bezpieczeństwie i lokalizacji zakładu przemysłowego (Prawo Ochrony Środowiska wraz z odpowiednimi rozporządzeniami i dyrektywa SEVESO III), ochrony przeciwpożarowej oraz wytycznych użytkowania urządzeń w obszarach zagrożonych wybuchem (Dyrektywa ATEX, wybrane normy).
3. Zasady rozmieszczenia aparatów przemysłowych oraz lokalizacji zakładów przemysłu chemicznego i pokrewnego.
4. Metody wspomagające identyfikację zagrożeń takie jak: HAZOP, drzewo błędów (FTA), drzewo zdarzeń (ETA). Metody poparte są przykładami.
5. Analizy wypadków i awarii w przemyśle chemicznym, petrochemicznym i spożywczym.

## Tematyka zajęć

brak

## Metody dydaktyczne

Prezentacja multimedialna, materiały udostępniane w uczelnianym systemie e-Learningu.

## Literatura

Podstawowa:

1. Markowski Adam S., Bezpieczeństwo procesów przemysłowych, 2017, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, ISBN: 978-83-7283-805-6
2. Mitkowski P.T., Analiza ryzyka w przemyśle chemicznym, 2012, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, ISBN: 978-83-7775-202-9

Uzupełniająca:

1. Crowl D. A., Louvar J. F., Chemical Process Safety. Fundamentals with Applications, Pearson Education INC, 2011.
2. Atherton J., Gil F., Hoboken, N.J., Incidents that define process safety, Center for Chemical Process Safety, Wiley, 2008.
3. Guidelines for Process Safety Fundamentals in General Plant Operations, Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers, Nowy Jork, 1995 (dostęp elektroniczny przez [www.library.put.poznan.pl](http://www.library.put.poznan.pl)).
4. Sanders R. E., Chemical Process Safety - Learning from Case Histories (3rd Edition), Elsevier, 2005 (dostęp elektroniczny przez [www.library.put.poznan.pl](http://www.library.put.poznan.pl)).
6. Zarządzanie ryzykiem w przemyśle chemicznym i procesowym, Praca zbiorowa pod redakcją Adama S. Markowskiego, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2001.
7. Woliński M., Ogrodnik G., Tomczuk J., Ocena zagrożenia wybuchem, Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Warszawa, 2002.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	20	1,00