

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Analiza ryzyka w przemyśle		Kod 1010702131010722582
Kierunek studiów Inżynieria chemiczna i procesowa	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność Inżynieria chemiczna	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 1 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: 1		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 4 100% 4 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
<p>dr inż. Piotr Tomasz Mitkowski email: piotr.mitkowski@put.poznan.pl tel. 61 665 2789 Wydział Technologii Chemicznej ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań</p>		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student zna: - podstawy algebry i rachunku prawdopodobieństwa, - podstawowe prawa wymiany masy, ciepła i pędu, - podstawy inżynierii reaktorów chemicznych, - podstawy prawne bezpieczeństwa procesowego według prawa Polskiego i Unii Europejskiej, - podstawowe zagrożenia mogące wynikać z wykorzystywanych substancji chemicznych w procesach przemysłowych, - zasady przeprowadzania analiz: HAZOP, FMEA, ETA i FTA. Podstawowa wiedza w zakresie konstrukcji i zasad działania: - aparatury i armatury przemysłu chemicznego i pokrewnego, - automatyki przemysłowej.
2	Umiejętności:	Student posiada umiejętności: - czytania i rozumienia schematów technologicznych procesów (PFD) i schematów instalacji rurowych i oprzyrządowania (P&ID), - opisu z zakresu wymiany masy, ciepła i pędu, - opisu efektów cieplnych reakcji chemicznych, - identyfikacji zagrożenia i poddawania ich ocenie jakościowej w przemyśle chemicznym, - umie w sposób podstawowy zarządzać ryzykiem poprzez identyfikację głównych kroków analizy oceny ryzyka procesów chemicznych.
3	Kompetencje społeczne	- Student jest świadomy zalet i ograniczeń pracy indywidualnej i grupowej przy rozwiązywaniu problemów o charakterze przemysłowym. - Student ma świadomość i rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności w zakresie bezpieczeństwa procesowego oraz związanej z tym odpowiedzialności.

Cel przedmiotu: Zasadniczym celem przedmiotu jest pogłębienie wiedzy studenta dotyczącej bezpiecznej eksploatacji aparatury i armatury przemysłowej w kierunku identyfikacji i analizy ryzyka przemysłowego poprzez wykorzystanie metod jakościowych, ilościowych i ilościowych w celu określenia ilościowego zagrożenia: - skażeniem substancją chemiczną środowiska, - zagrożenia pożarowego, - zagrożenia wybuchowego. Szczególnie ważnym aspektem przedmiotu jest opis rozprzestrzeniania się substancji chemicznych uwolnionych z instalacji przemysłowej. Dodatkowo, student zostaje zapoznany z analizą przyczyn i skutków wypadków spotykanych w przemyśle chemicznym, petrochemicznym i spożywczym.
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
Wiedza: 1. Zna zasady przeprowadzania analiz: HAZOP, FMEA, FTA, ETA i LOPA; oraz możliwości interpretacji ilościowej. - [K_W12] 2. Zna zasady przeprowadzania analizy wskaźników Dow: CEI i F&EI. - [K_W12] 3. Zna modele matematyczne opisujące podstawowe rodzaje uwolnień substancji chemicznych z procesów przemysłowych. - [K_W12, K_W13] 4. Zna zasady wyznaczenia stref zagrożenia wybuchem. - [K_W12] 5. Zna zasadnicze i specyficzne aspekty bezpieczeństwa i higieny pracy w szerokorozumianym przemyśle chemicznym. - [K_W12]
Umiejętności: 1. Student umie określić zagrożenia, poddać je ocenie ilościowej i umieć zarządzać ryzykiem związanym z przemysłem chemicznym i pokrewnym. - [K_U01] 2. Umie zastosować analizy FMEA, FTA, ETA i LOPA do interpretacji ilościowej. - [K_U15, K_U19] 3. Umie uwzględnić wyniki analiz indeksów CEI i F&EI w celu rozmieszczenia instalacji. - [K_U11, K_U15] 4. Umie dokonać podstawowych obliczeń związanych z uwolnieniem substancji. - [K_U19] 5. Umie pracować w zespole i sporządzić opracowanie w formie raportu. - [K_U02]
Kompetencje społeczne: 1. Student ma świadomość i zrozumienie społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności w zakresie bezpieczeństwa procesowego oraz związanej z tym odpowiedzialności. - [K_K07] 2. 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_K05] 3. Student ma świadomość profesjonalizmu i przestrzegania zasad etyki zawodowej w odniesieniu do magazynowania i obróbki procesowej substancji chemicznych oraz zdarzeń niebezpiecznych. - [K_K04] 4. Student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę ustawicznego kształcenia, ze szczególnym naciskiem na analizy wypadków przemysłowych. - [K_K04]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
Wiedza Sprawdzenie wiedzy ogólnej z przedmiotu w formie kolokwium. Dotyczy punktów 1-5.
Umiejętności Praktyczne zastosowanie pozyskanej wiedzy w formie raportu dotyczącego analizy bezpieczeństwa procesowego wybranej instalacji przemysłowej z uwzględnieniem metod omawianych w trakcie zajęć. Raport opracowywany jest w grupie kilkuosobowej, maksymalnie 5 osób. Aktywność na zajęciach. Dotyczy punktów 1-5.
Kompetencje społeczne Przedstawienie raportu w formie prezentacji multimedialnej. Aktywność na zajęciach. Dotyczy punktów 1-4.
Treści programowe
W ramach zajęć omawiane są: - możliwości interpretacji ilościowej metod analizy ryzyka w przemyśle takich jak: HAZOP, FMEA, FTA, ETA i LOPA. - zasady przeprowadzania analizy wskaźników wywodzących się z firmy Dow Chemical: wskaźnik odporności na substancje chemiczne (CEI) i wskaźnik zagrożenia pożarem i eksplozją (F&EI). - modele matematyczne opisujące podstawowe rodzaje uwolnień substancji chemicznych z procesów przemysłowych, np.: wypływ cieczy przez otwór, wypływ cieczy przez otwór w zbiorniku, przepływ cieczy rurociągiem, wpływ gazu przez otwór, przepływ gazu rurociągiem, parowanie powierzchni wyciekłej cieczy i wrzenie wyciekłej cieczy. - podstawowe modele opisujące rozpraszanie substancji. - analizy wypadków i awarii w przemyśle chemicznym, petrochemicznym.

Literatura podstawowa:

1. Mitkowski P. T., Analiza ryzyka w przemyśle chemicznym, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2012
2. Crowl D. A., Louvar J. F., Chemical Process Safety. Fundamentals with Applications, 3 edycja, Pearson Education, Inc., 2011
3. Zarządzanie ryzykiem w przemyśle chemicznym i procesowym, Praca zbiorowa pod redakcją Adama S. Markowskiego, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2001
4. Woliński M., Ogrodnik G., Tomczuk J., Ocena zagrożenia wybuchem, Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Warszawa, 2002.
5. Prawo ochrony środowiska, Dz.U. 2001 Nr 62 poz. 627.
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 9 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Dz.U. 2002 Nr 58 poz. 535.
7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, pracy i polityki społecznej z dnia 29 maja 2003 r. w sprawie wymagań, jakim powinien odpowiadać raport o bezpieczeństwie zakładu o dużym ryzyku, Dz.U. 2001 Nr 62 poz. 970.

Literatura uzupełniająca:

1. DOW's Chemical Exposure Index Guide, edycja 1, American Institute of Chemical Engineers, Nowy Jork, 1994.
2. DOW's Fire & Explosion Index Hazard Classification guide, edycja 7, American Institute of Chemical Engineers, Nowy Jork, 1994.
3. Atherton J., Gil F., Hoboken, N.J., Incidents that define process safety, Center for Chemical Process Safety, Wiley, 2008.
4. Michalik J. S., Gajek A., Tworzenie się niebezpiecznych substancji chemicznych podczas poważnych awarii przemysłowych, Centralny Instytut Ochrony Pracy, 2002.
5. Sanders R. E., Chemical Process Safety - Learning from Case Histories (3rd Edition), Elsevier, 2005 (dostęp elektroniczny przez www.library.put.poznan.pl).

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Udział w wykładach i kolokwium	15
2. Przygotowanie do kolokwium	5
3. Udział w zajęciach projektowych	15
4. Udział w konsultacjach	2
5. Przygotowanie raportu	10
6. Przygotowanie prezentacji	3

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	15	1