

Fizykochemia spalania

The Physicochemistry of Combustion

profil	ogólnoakademicki
kierunek	inżynieria bezpieczeństwa
poziom	jednolite magisterskie
program	SM-K: jednolite studia magisterskie dla strażaków w służbie kandydackiej na kierunku inżynieria bezpieczeństwa
semestr	5
forma studiów	stacjonarne
ECTS	2
koordynator	st. kpt. mgr inż. Łukasz Zubek

forma zajęć: laboratorium

godzin	30
wymagania wstępne	Znajomość podstaw chemii i fizyki, w szczególności w zakresie teorii sposobu przekazywania ciepła, termodynamiki, promieniowania elektromagnetycznego, kinetyki reakcji chemicznych.
cele	Nabycie umiejętności interpretacji zjawisk, pojęć, wymagań w zakresie bezpieczeństwa pożarowego związanych ze spalaniem gazów, cieczy, ciał stałych oraz obliczeń parametrów ważnych z punktu widzenia bezpieczeństwa pożarowego i wybuchowego. Ponadto poznanie metod badawczych umożliwiających pomiar podstawowych właściwości palnych i cech pożarowych cieczy i gazów palnych i materiałów w tym materiałów budowlanych.
metody	Wykonanie przez grupę studentów badań eksperymentalnych mających na celu określenie cech pożarowych wybranych układów palnych, w tym klasyfikacji materiałów budowlanych podczas oddziaływania zróżnicowanych inicjatorów spalania w celu opanowania efektów kształcenia.
praca własna	Studiowanie i analiza dostępnych źródeł literaturowych. Ponadto w oparciu o badania eksperymentalne realizowane w Pracowni Procesów Spalania i Wybuchu w ramach zajęć laboratoryjnych oraz ćwiczeń rachunkowych możliwa jest weryfikacja metod badań palności materiałów i wyrobów, badań reakcji na ogień materiałów budowlanych i wyposażenia wnętrz (Euroklas), skuteczności modyfikacji ognioochronnej materiałów i skuteczności stałych urządzeń gaśniczych, oznaczanie parametrów pożarowych i wybuchowych par cieczy/gazów palnych lub pyłów z powietrzem. Równolegle z badaniami przeprowadzana jest analiza toksyczności środowiska pożarowego (w tym dymotwórczości i ograniczenia zasięgu widzialności w dymie) oraz analiza środowiskowa w oparciu o metody analizy cyklu życia. Obserwacje zjawisk zachodzących w przyrodzie i technice oraz próby ich modelowania. Próby doboru metodyk badawczych lub analitycznych w celu opisu procesów spalania i w konsekwencji klasyfikacji materiału. Rozwiązywanie dostępnych w literaturze zadań celem ugruntowania zdobytej wiedzy i wyrobienia umiejętności szybkiej oceny zjawisk pożarowych. Próby wskazania możliwych zagrożeń pożarowych i wybuchowych w otoczeniu i możliwości ograniczenie ich niepożądanego działania.

literatura podst.	1. Gałązka E., Piechocka E., Metody obliczeniowe wybranych parametrów palności, wybuchowości i dymotwórczości substancji chemicznych, Warszawa 2004. 2. Szczepańska M., Wybrane zagadnienia z chemii ogólnej, fizykochemii spalania i rozwoju pożarów, Kraków, 1994. 3. Janowska G., Przygocki W., Włochowicz A., Palność polimerów i materiałów polimerowych, Warszawa Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2007. 4. Szkarowski Aleksander, Spalanie gazów: teorie, praktyka, ekologia, Wydawnictwo WNT, 2014.
literatura uzupeł.	1. Bulewicz E. M. i inni, Spalanie, Wyd. 5 popr. i uzup., Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2008. 2. Kordylewski, W. Spalanie i Paliwa; Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej: Wrocław, Poland, 2005. 3. Floriańczyk Z., Penczka S., Chemia polimerów, Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1997. 4. Horrocks A.R., Fire Retardant Materials, Cambridge : Woodhead Publishing Limited; CRC Press Boca Raton, 2007. 5. D. Drysdale, An introduction to Fire Dynamics, John Wiley and Sons, New York 1985. 6. V. Babrauskas, Ignition Handbook: Principles and application to fire safety engineering fire investigation, risk management and forensic science, 2001. 7. B. Merci, T. Beji, Fluid mechanics aspects of fire and smoke dynamics in enclosures, CRC Press/Taylor & Francis Group, 2016.
weryfikacja efektów	Sprawdzian, Obserwacja, Dyskusja, Sprawozdania

treści	efekty	godziny
Oznaczanie granic wybuchowości gazów i par cieczy (metoda T)	K01,K02,U03,U09,U16,U21,U22,U23,U35,U40,W03,W09,W10	4
Oznaczanie ciepła spalania.	K01,K02,U03,U09,U16,U21,U22,U23,U35,U40,W03,W09,W10	4
Oznaczanie temperatury samozapłonu.	K01,K02,U03,U09,U16,U21,U22,U23,U35,U40,W03,W09,W10	3
Oznaczanie temperatury zapłonu cieczy w tyglu otwartym i tyglu zamkniętym.	K01,K02,U03,U16,U21,U22,U23,U35,U40,W03,W09,W10	3
Badanie temperatury zapalenia tworzyw sztucznych.	K01,K02,U03,U09,U16,U21,U22,U23,U35,U40,W03,W09,W10	2
Badanie zapalności metodą wskaźnika tlenowego w temperaturze pokojowej.	K01,K02,U03,U16,U21,U22,U23,U35,U40,W03,W09,W10	2
Badanie właściwości dymotwórczych materiałów budowlanych metoda testu jednokomorowego.	K01,K02,U03,U16,U21,U22,U23,U35,U40,W03,W09,W10	2
Badanie minimalnej temperatury zapłonu warstwy pyłu.	K01,K02,U03,U09,U16,U21,U22,U23,U35,U40,W03,W09,W10	2
Badanie minimalnej temperatury zapłonu obłoku pyłu.	K01,K02,U03,U09,U16,U21,U22,U23,U35,U40,W03,W09,W10	2
Badanie zapalności materiałów budowlanych poddanych bezpośredniemu działaniu pojedynczego płomienia.	K01,K02,U03,U16,U21,U22,U23,U35,U40,W03,W09,W10	2
Badanie zapalności szybkości rozprzestrzeniania płomienia po pionowo umieszczonych płaskich materiałach włókienniczych.	K01,K02,U03,U09,U16,U21,U22,U23,U35,U40,W03,W09,W10	4

realizowane efekty

W01	Zna i rozumie wybrane działy z matematyki, fizyki i chemii, mechaniki i wytrzymałości materiałów – niezbędne dla zrozumienia problemów związanych z inżynierią środowiska i inżynierią bezpieczeństwa i ich rozwiązywaniem
W03	Zna i rozumie podstawowe zjawiska z zakresu termodynamiki i mechaniki płynów, umożliwiające zrozumienie problematyki wymiany ciepła i masy, a także z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów, umożliwiające zrozumienie problematyki nauk technicznych
W04	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu stosowania podstawowych metod analitycznych, technik i narzędzi służących rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z bezpieczeństwem konstrukcji, urządzeń i instalacji
W09	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu rozpoznawania i identyfikowania oraz przyczyn zjawisk niepożądanych w szczególności zagrożeń pożarowych, wybuchowych, zagrożeń związanych z awariami przemysłowymi i klęskami żywiołowymi oraz modeli rozprzestrzeniania się zagrożeń; a także zagadnień o sposobach zabezpieczenia przeciwpożarowego oraz sposobach i środkach gaszenia pożarów, a także likwidacji skażeń
W10	Zna i rozumie zagadnienia w zakresie modeli rozwoju i rozprzestrzeniania się pożarów, wybuchów i dyspersji gazów
W22	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu działania i budowy sprzętu ratowniczego oraz o środkach zwalczania pożarów i likwidacji zagrożeń
U03	Potrafi stosować podstawowe metody analityczne, techniki i narzędzia służące rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z bezpieczeństwem konstrukcji, urządzeń i instalacji
U09	Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
U16	Potrafi napisać sprawozdanie z przeprowadzonych działań
U21	Potrafi korzystać z profesjonalnego oprogramowania, prowadzić badania, analizować, oceniać i porównywać alternatywne rozwiązania z zakresu inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
U22	Potrafi proponować i optymalizować nowe rozwiązania oraz samodzielnie analizować problemy z zakresu inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
U23	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne — w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując — do analizy i rozwiązywania zadań z inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
U25	Potrafi formułować, symulować i testować hipotezy związane z zadaniami inżynierii bezpieczeństwa i prostymi problemami badawczymi występującymi w inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
U35	Potrafi korzystać z modeli matematycznych i fizycznych rozwoju i rozprzestrzeniania się pożarów i wybuchów oraz dyspersji gazów
U40	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem; jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu, ocenić czasochłonność zadania, kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie
K01	Jest gotów do opisu i interpretacji wyników prac własnych, odpowiedzialnej i rzetelnej analizy i oceny wyników prac własnych
K02	Jest gotów do formułowania wniosków i opinii na temat zagadnień z zakresu inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa oraz komunikatywnego ich przekazania w sposób powszechnie zrozumiały