



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Modelowanie zagrożeń

---

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria Bezpieczeństwa

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

---

### Liczba godzin

Wykład

10

Ćwiczenia

Laboratoria

16

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

3

---

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Grzegorz Dahlke

e-mail: grzegorz.dahlke@put.poznan.pl

tel. +48 616653379

Wydział Inżynierii Zarządzania

ul. J. Rychlewskiego 2, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

---

### Wymagania wstępne

Student powinien znać podstawowe rodzaje zagrożeń w środowisku naturalnym oraz w środowisku



pracy, poznane podczas zajęć z Monitorowania zagrożeń dla bezpieczeństwa oraz Organizacji i funkcjonowania systemów bezpieczeństwa. Ponadto powinien umieć zastosować poznaną wiedzę w sytuacjach praktycznych podczas zajęć laboratoryjnych.

### Cel przedmiotu

Zdobycie umiejętności praktycznego stosowania metod modelowania zagrożeń w środowisku pracy i życia człowieka w celu prowadzenia działań prewencyjnych. Zapoznanie z programami komputerowymi wspomagającymi proces modelowania zagrożeń naturalnych oraz w środowisku pracy.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu zagrożeń, ich skutków, ryzyka i monitoringu, identyfikacji i oceny krytyczności zdarzeń występujących w środowisku pracy. - [K1\_W03]
2. Zna szczegółowe zależności pomiędzy podstawowymi parametrami charakterystycznymi dla badanych zagrożeń - [K1\_W10]
3. Zna sposoby zastosowania poznanych metod do wspomagania podejmowania decyzji - [K1\_W03]
4. Zna podstawowe modele matematyczne opisujące zagrożenia spowodowane pożarem, wybuchem i powodzią. - [K1\_W10]
5. Zna podstawowe modele symulacyjne do odwzorowania środowiska pracy, a także pozwalające wnioskować o fazach rozwoju pożarów, powodzi i opisujące warunki ewakuacji - [K1\_W10]

#### Umiejętności

1. Potrafi ocenić wielkość zagrożenia spowodowanego pożarem, wybuchem i powodzią - [K1\_U04]
2. Potrafi wybrać i zastosować odpowiednie modele matematyczne do oceny zagrożeń - [K1\_U04]
3. Potrafi wyznaczyć wielkości stref zagrożenia - [K1\_U11]
4. Potrafi wyznaczyć dopuszczalne czasy przebywania w narażeniu na zagrożenie - [K1\_U11]
5. Potrafi obsługiwać aplikacje umożliwiające modelowanie warunków ewakuacji oraz wyznaczać cechy charakterystyczne ewakuacji - [K1\_U11]

#### Kompetencje społeczne

1. Potrafi zastosować modele zagrożeń do podejmowania decyzji i rozwiązywania problemów projektowych - [K1\_K01]
2. Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje - [K1\_K03]
3. Postrzega w sposób interdyscyplinarny zagrożenia w środowisku życia i pracy - [K1\_K01]



4. Potrafi wśród osób podejmujących nietrafne decyzje braki kompetencyjne w poznanym zakresie - [K1\_K07]

5. Potrafi wskazać kierunki rozwoju kompetencji w zakresie technik i narzędzi symulacyjnych do wspomagania procesu projektowania - [K1\_K07]

6. Potrafi rozpoznać zagrożenia związane z organizacją imprez masowych - [K1\_K02]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie zajęć laboratoryjnych: na podstawie dwóch kolokwium pisemnych oraz sprawozdań;

b) w zakresie wykładów: na podstawie kolokwium na ostatnich zajęciach wykładowych.

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie zajęć laboratoryjnych: na podstawie średniej arytmetycznej ocen z dwóch kolokwium pisemnych, gdzie na każdym z nich należy rozwiązać 5 zadań; zadania te są punktowane w skali od 0 do 1; pozytywną ocenę Student otrzymuje po rozwiązaniu 50% zadań; warunkiem zaliczenia jest pozytywna ocena realizacji sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.

b) w zakresie zajęć wykładowych: ocena kolokwium zaliczeniowego w skali od 2 do 5.

### Treści programowe

Matematyczno-fizyczne modele zagrożeń. Modelowanie zagrożeń w środowisku pracy (AutoCAD-APOLINEX, CATIA-DELMIA, TECNOMATIX-JACK). Prognozowanie zagrożeń powodowanych przez anomalie klimatyczne -susze, huragany, intensywne opady śniegu. Strefy zagrożenia powodziowego. Ośłona hydrologiczna. Modelowanie zagrożeń powodziowych. Elementy teorii pożarów. Równania bilansowe opisujące pożar. Bilans masy i bilans energii w pożarach wewnętrznych. Wymiana gazowa w warunkach pożaru wewnętrznego. Stany stacjonarne i niestacjonarne pożaru wewnętrznego. Zjawiska nieliniowe pożaru wewnętrznego. Modele pożaru. Modelowanie pożarów wewnętrznych z wykorzystaniem aplikacji Pyrosim. Teorie wybuchu. Awaryjne techniczne. Modelowanie uwolnienia masy i/lub energii. Prognozowanie zagrożeń biologicznych, chemicznych i radiologicznych. Modele rozprzestrzeniania się skażeń oraz obłoku palnego lub toksycznego. Modelowanie zagrożeń w transporcie lądowym, wodnym i powietrznym. Modelowanie warunków ewakuacji w budynkach. Podstawowe modele ewakuacji i aplikacje do ich symulacji (Pathfinder).

### Metody dydaktyczne

Wykład wspomagany prezentacją multimedialną. Podczas zajęć laboratoryjnych studenci rozwiązują indywidualnie przygotowane zadania problemowe wymagające pracy z komputerem oraz specjalistycznym oprogramowaniem komputerowym. Podczas części zajęć realizują zadania z wykorzystaniem aplikacji Pathfinder i Pyrosim.



## Literatura

### Podstawowa

1. M. Borysiewicz, S. Potemski, Ryzyko poważnych awarii rurociągów przesyłowych substancji niebezpiecznych. Metody oceny, CIOP-PIB, Warszawa 2005
2. PN-IEC 1025: 1994 Analiza drzewa niezdatności (FTA)
3. Modelowanie wypadków przy pracy, Pietrzak L., Bezpieczeństwo Pracy, nr 4 i 5, 2002
4. Badanie wypadków przy pracy. Modele i metody, Pietrzak L., Wyd. CIOP, Warszawa
5. Maszyny. Metody analizy bezpieczeństwa na stanowisku pracy, Wyd. CIOP, Warszawa, 1996
6. Model badania wypadków, Kowalewski S., Atest, nr 5, 2000

### Uzupełniająca

1. Dennis P. Nolan, Handbook of fire and explosion protection engineering principles for oil, gas, chemical, and related facilities, Noyes Publications, Westwood, New Jersey, U.S.A.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	26	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	64	2,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności