Akademia Pożarnicza w Warszawie
Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa i Ochrony Ludności
Karta przedmiotu 2026 -

semestr 6

Analiza ryzyka w inżynierii bezpieczeństwa

Risk analysis in safety engineering

profil	ogólnoakademicki
kierunek	inżynieria bezpieczeństwa
poziom	pierwszego stopnia
program	SP-IB: studia stacjonarne pierwszego stopnia na kierunku inżynieria bezpieczeństwa
forma studiów	stacjonarne
ECTS	3
koordynator	dr hab. Marcin Smolarkiewicz, prof. uczelni

forma zajęć: wykład

godzin	15
wymagania wstępne	Znajomość definicji ryzyka. Umiejętność konstruowania prostych modeli zagrożeń. Umiejętność szacowania prawdopodobieństwa. Umiejętność budowy scenariuszy zdarzeń i określania ich prawdopodobieństwa. Wiadomości z wybranych metod określania ryzyka. Posiada wiedzę o rozkładach statystycznych i ich parametrach. Posiada wiedzę z zakresu algebry i analizy matematycznej.
cele	Zdobycie wiedzy i umiejętności oraz kompetencji z zakresu: rozumienia wybranych metod ilościowej oceny ryzyka. Zapoznanie się z narzędziami pozwalającymi na szacowanie ryzyka w oparciu matematyczne narzędzia z zakresu probabilistycznego i statystycznego modelowania procesów i zjawisk.
metody	Wykład – prezentacja multimedialna, wykład audytoryjny i konwersatoryjny, rozwiązywanie prostych zagadnień na tablicy, dyskusja otrzymanych rozwiązań.
praca własna	Studiowanie literatury. Przyswajanie i utrwalanie wiedzy nabytej podczas zajęć kontaktowych. Samodzielne rozwiązywanie zagadnień w ramach zajęć kontaktowych i poza nimi, także z wykorzystaniem narzędzi analitycznych i modeli. Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu w formie pisemnej (kolokwium złożone z zadań obliczeniowych, test z wiedzy).
literatura podst.	1. M. M. Smolarkiewicz "O teorii ryzyka w bezpieczeństwie", APoż 2025. 2. Jerzy Wolanin „Zarys Teorii Bezpieczeństwa Obywateli". Warszawa 2005 3. A.M. Hasofer „Risk Analysis in Building Fire Safety Engineering" Elsvier 2007 4. Dan Borge " The Book of Risk" John Wiley & Sons, Ltd 2001 5. A.H.S Ang, W.H. Tang „Probability concept in Engineering Planning and Design" . 6. G. Boustras „The Investigation of Fire Growth in Dwellings Based on Stochastic Analysis- Part I I part II J. Applied Fire Science Vol. 12(4) 2003 -2004 pp 311-324 i Vol. 14(4) 2005 -2006 pp.261-290. 7. Guest editor: T.J. Shield „Human Behaviour in Fire" Fire and Materials an International Journal Volume 23 Number 6 November-December 1999
literatura uzupeł.	1. David Vose „Risk Analysis A quantities guide" John Wiley & Sons, Ltd 2. Marcus Abrahamsson „Uncertainty in Quantitative Risk Analysis – Characterization and Methods of Treatment" Lund 2002. 3. Ron Dembo, John Willey „Seeing tomorrow – Rewriting the Rules of Risk. NY 1998 4. ARAMIS " Accidental Risk Assessment Methodology for IndustrieS in the Context of the Sveso II Directive Project under the 5th Framework Programme 2004 5. „Risk Assessment – Recommended Practices for Municipalities and Industry" Canadian Society for Chemical Engineering URL: http://www.chemeng.ca

treści	godziny
Zdarzenie (niebezpieczne). Przestrzeń zdarzeń. Zbiory zdarzeń. Działania na zbiorach. Zbiór pusty. Zbiór przeciwny. Część wspólna zbiorów. Określenie funkcji prawdopodobieństwa na zbiorach. Własności prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo zbioru pustego. Prawdopodobieństwo zdarzeń niezależnych i zdarzeń przeciwnych. Wprowadzenie do kombinatoryki: permutacje, kombinacje, wariacje z powtórzeniami i bez powtórzeń.	3
Parametry rozkładów zmiennej losowej: wartość oczekiwana, odchylenie standardowe, moment zwykły i centralny, mediana, kwantyl.	3
Definicja ryzyka. Ryzyko pojęcie rozmyte. Ryzyko indywidualne. Ryzyko grupowe. Jakościowe określanie ryzyka. Pół ilościowe określanie ryzyka. Ilościowe określanie ryzyka. Związki niepewności, prawdopodobieństw i częstotliwości w ryzyku obliczeniowym.	2
Metody określania ryzyka: matryca ryzyka (prawdopodobieństwo - skutki). Metoda APELL. Budowa scenariuszy zdarzeń. Drzewo błędów, drzewo zdarzeń. Metoda drzew połączonych. Metody eksperckie w określaniu ryzyka.	4
Transfer ryzyka. Elementy niezawodnościowej teorii bezpieczeństwa. Ryzyko a społeczne wzburzenie. Ryzyko strukturalne. Podatność, wrażliwość odporność. Ryzyko w życiu człowieka. Wprowadzenie do teorii perspektywy. Pojęcie dostępności psychicznej. Awersja do ryzyka.	3

forma zajęć: laboratorium

godzin	30
wymagania wstępne	Znajomość definicji ryzyka. Umiejętność konstruowania prostych modeli zagrożeń. Umiejętność szacowania prawdopodobieństwa. Umiejętność budowy scenariuszy zdarzeń i określania ich prawdopodobieństwa. Wiadomości z wybranych metod określania ryzyka. Posiada wiedzę o rozkładach statystycznych i ich parametrach. Posiada wiedzę z zakresu algebry i analizy matematycznej.
cele	Zdobycie wiedzy i umiejętności oraz kompetencji z zakresu: rozumienia wybranych metod ilościowej oceny ryzyka. Zapoznanie się z narzędziami pozwalającymi na szacowanie ryzyka w oparciu matematyczne narzędzia z zakresu probabilistycznego i statystycznego modelowania procesów i zjawisk.
metody	Laboratorium – samodzielne zaplanowanie, opracowanie i wykonanie obliczeń z wykorzystaniem narzędzi analitycznych i modeli w celu rozwiązania zadanego problemu, studium przypadku.
praca własna	Studiowanie literatury. Przyswajanie i utrwalanie wiedzy nabytej podczas zajęć kontaktowych. Samodzielne rozwiązywanie zagadnień w ramach zajęć kontaktowych i poza nimi, także z wykorzystaniem narzędzi analitycznych i modeli. Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu w formie pisemnej (kolokwium złożone z zadań obliczeniowych, test z wiedzy).
literatura podst.	1. M. M. Smolarkiewicz "O teorii ryzyka w bezpieczeństwie", APoż 2025. 2. Jerzy Wolanin „Zarys Teorii Bezpieczeństwa Obywateli". Warszawa 2005 3. Włodzimierz Pihowicz „Inżynieria Bezpieczeństwa Technicznego" WNT 2008 4. A.M. Hasofer „Risk Analysis in Building Fire Safety Engineering" Elsvier 2007 5. Dan Borge " The Book of Risk" John Wiley & Sons, Ltd 2001 6. A.H.S Ang, W.H. Tang „Probability concept in Engineering Planning and Design" . 7. G. Boustras „The Investigation of Fire Growth in Dwellings Based on Stochastic Analysis- Part I I part II J. Applied Fire Science Vol. 12(4) 2003 -2004 pp 311-324 i Vol. 14(4) 2005 -2006 pp.261-290. 8. Guest editor: T.J. Shield „Human Behaviour in Fire" Fire and Materials an International Journal Volume 23 Number 6 November-December 1999
literatura uzupeł.	1. David Vose „Risk Analysis A quantities guide" John Wiley & Sons, Ltd 2. Marcus Abrahamsson „Uncertainty in Quantitative Risk Analysis – Characterization and Methods of Treatment" Lund 2002. 3. Ron Dembo, John Willey „Seeing tomorrow – Rewriting the Rules of Risk. NY 1998 4. ARAMIS " Accidental Risk Assessment Methodology for IndustrieS in the Context of the Sveso II Directive Project under the 5th Framework Programme 2004 5. „Risk Assessment – Recommended Practices for Municipalities and Industry" Canadian Society for Chemical Engineering URL: http://www.chemeng.ca

treści	godziny
Zdarzenie (niebezpieczne). Przestrzeń zdarzeń. Zbiory zdarzeń. Działania na zbiorach. Zbiór pusty. Zbiór przeciwny. Część wspólna zbiorów. Określenie funkcji prawdopodobieństwa na zbiorach. Własności prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo zbioru pustego. Prawdopodobieństwo zdarzeń niezależnych i zdarzeń przeciwnych. Wprowadzenie do kombinatoryki: permutacje, kombinacje, wariacje z powtórzeniami i bez powtórzeń.	6
Parametry rozkładów zmiennej losowej: wartość oczekiwana, odchylenie standardowe, moment zwykły i centralny, mediana, kwantyl.	6
Definicja ryzyka. Ryzyko pojęcie rozmyte. Ryzyko indywidualne. Ryzyko grupowe. Jakościowe określanie ryzyka. Pół ilościowe określanie ryzyka. Ilościowe określanie ryzyka. Związki niepewności, prawdopodobieństw i częstotliwości w ryzyku obliczeniowym.	4
Metody określania ryzyka: matryca ryzyka (prawdopodobieństwo - skutki). Metoda APELL. Budowa scenariuszy zdarzeń. Drzewo błędów, drzewo zdarzeń. Metoda drzew połączonych. Metody eksperckie w określaniu ryzyka.	8
Transfer ryzyka. Elementy niezawodnościowej teorii bezpieczeństwa. Ryzyko a społeczne wzburzenie. Ryzyko strukturalne. Podatność, wrażliwość odporność. Ryzyko w życiu człowieka. Wprowadzenie do teorii perspektywy. Pojęcie dostępności psychicznej. Awersja do ryzyka.	6

efekty przedmiotowe

lp	kkod	pkod	efekt przedmiotowy	weryfikacja
1	6W01	6W01-AnRyzwIB1	Zna i rozumie pojęcia dotyczące prawdopodobieństwa. Zna pojęcia takie jak prawdopodobieństwo zdarzenia, przestrzeń zdarzeń, zdarzenia niezależne i zależne, prawdopodobieństwo warunkowe, prawdopodobieństwo całkowite. Zna zasady kombinatoryki oraz rachunku prawdopodobieństwa w kontekście inżynierii bezpieczeństwa.	Dyskusja,Obserwacja,Sprawdzian
2	6W02	6W02-AnRyzwIB1	Zna i rozumie definicję ryzyka oraz jego pochodnych (ryzyko indywidualne, ryzyko grupowe). Ma wiedzę w jaki sposób dokonać oceny ryzyka w inżynierii bezpieczeństwa z wykorzystaniem metod jakościowych, półilościowych i ilościowych. Zna i rozumie związki między niepewnością, prawdopodobieństwem i częstotliwością w ryzyku obliczeniowym w kontekście zagrożeń naturalnych i antropogenicznych.	Dyskusja,Obserwacja,Sprawdzian
3	6W03	6W03-AnRyzwIB1	Zna i rozumie relację między ryzykiem eksperckim (inżynierskim) a bezpieczeństwem podmiotu bezpieczeństwa (człowieka oraz jego otoczenia naturalnego i cywilizacyjnego) oraz wie w jaki sposób wykorzystać wiedzę dotyczącą ryzyka w celu zapewnienia bezpieczeństwa tego podmiotu.	Dyskusja,Obserwacja,Sprawdzian
4	6W05	6W05-AnRyzwIB1	Zna i rozumie zależność oraz relację między ryzykiem eksperckim (inżynierskim) a społecznym (w rozumieniu społecznego wzburzenia). Zna i rozumie zależności między warunkami podejmowania decyzji a możliwością wykorzystania narzędzi ich wspomagania.	Dyskusja,Obserwacja,Sprawdzian,Sprawozdania

5	6U01	6U01-AnRyzwIB1	Potrafi zastosować wiedzę z zakresu oceny ryzyka na potrzeby opracowania lub wyboru metodyki szacowania ryzyka (eksperckiego/społecznego wzburzenia) wybranych podmiotów bezpieczeństwa	Dyskusja,Obserwacja,Sprawdzian,Sprawozdania
6	6U02	6U02-AnRyzwIB1	Potrafi zastosować proste modele rozwoju zagrożeń na potrzeby oceny ryzyka, z uwzględnieniem ryzyka eksperckiego oraz społecznego wzburzenia.	Dyskusja,Obserwacja,Sprawdzian,Sprawozdania
7	6K01	6K01-AnRyzwIB1	Jest gotów do przygotowania oraz przeprowadzenia oceny ryzyka podmiotu bezpieczeństwa (z uwzględnieniem ryzyka eksperckiego i społecznego wzburzenia) oraz interpretacji wyników tej oceny wraz z przygotowaniem zaleceń dalszego postępowania z ryzykiem.	Dyskusja,Konsultacja,Obserwacja

efekty kierunkowe

lp	kkod	efekt kierunkowy
1	6W01	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia w zakresie nauk ścisłych i innych obszarów nauki oraz dyscyplin inżynieryjno-technicznych, do których przyporządkowano kierunek
2	6W02	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu stosowania podstawowych metod analitycznych, technik i narzędzi służących rozwiązywaniu zadań inżynierskich w inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
3	6W03	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu organizacji oraz budowy i działania systemów bezpieczeństwa obiektów, obszarów i infrastruktury technicznej
4	6W05	Zna i rozumie fundamentalne uwarunkowania współczesnej cywilizacji i ich wpływ na środowisko i organizację bezpieczeństwa
5	6U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, powiązywać z sobą, dokonywać ich krytycznej analizy i interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
6	6U02	Potrafi stosować podstawowe metody symulacyjne i analityczne, techniki i narzędzia służące rozwiązywaniu zadań inżynierskich w zakresie kierunku studiów
7	6K01	Jest gotów do opisu i interpretacji wyników prac własnych, formułowania wniosków i opinii na temat zagadnień z zakresu kierunku studiów, w tym ich wpływu na środowisko społeczne

LEGENDA

kkod	kod efektu kierunkowego
pkod	kod efektu przedmiotowego