

PRACOWNIK/ZESPÓŁ ZGŁASZAJĄCY/REALIZUJĄCY KURS: Wojciech Puła  
 JEDNOSTKA ZGŁASZAJĄCA KURS: Wydział budownictwa lądowego i wodnego  
 DYSCYPLINA: Inżynieria Lądowa i Transport

### KARTA PRZEDMIOTU

**Nazwa w języku polskim:** Metody probabilistyczne w inżynierii  
**Nazwa w języku angielskim:** Probabilistic methods in engineering

**Kurs prowadzony jest w języku ~~polskim~~ / angielskim\***

**Kurs przeznaczony dla wszystkich doktorantów: TAK / NIE**

- 1) ~~KURS PODSTAWOWY~~**  
**2) KURS SPECJALISTYCZNY**  
**3) ~~SEMINARIUM~~**  
**4) ~~KURS HUMANISTYCZNY~~**  
**5) ~~LEKTORAT~~**

**Kod przedmiotu:** ILQ100024W

\* zaznaczyć właściwe

	Wykład autorski	Lektorat	Seminarium	Różne formy
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			
Forma zaliczenia – na ocenę	Egzamin	Egzamin	Wygłoszenie referatu	Egzamin, hospitacje, zajęcia ewaluacyjne
Liczba punktów ECTS	<b>0</b>			

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowy kurs z zakresu mechaniki gruntów i fundamentowania
2. Podstawowy kurs z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki
3. Kurs analizy matematycznej

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Umożliwienie doktorantom stosowania metod probabilistycznych w ich pracach doktorskich.  
 C2 Zademonstrowanie studentom podstawowych zasad projektowania na podstawie teorii niezawodności.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład (Wa)		Liczba godzin
Wa1	Podstawowe informacje na temat niepewności w analizie geotechnicznej. Źródła i typy niepewności właściwości geotechnicznych.	1
Wa2	Podstawy dyskretnej teorii prawdopodobieństwa.	1

Wa3	Podstawowe koncepcje teorii miar probabilistycznych.	2
Wa4	Zmienne losowe i rozkłady prawdopodobieństwa. Wartość oczekiwana, wariancja oraz momenty wyższych rzędów. Wektory losowe, stochastyczna niezależność, kowariancja (korelacja). Podstawowe rodzaje ciągłych i dyskretnych rozkładów prawdopodobieństwa.	2
Wa5	Zbieżność rozkładów prawdopodobieństwa. Twierdzenia graniczne.	1
Wa6	Procesy stochastyczne i pola losowe.	4
Wa7	Modelowanie probabilistyczne właściwości gruntów. Problemy estymacji. Teoria i przykłady.	2
Wa8	Metody teorii niezawodności konstrukcji i ich zastosowania w geotechnice.	3
Wa9	Techniki symulacyjne stosowane w teorii niezawodności. Symulacja pól losowych.	2
Wa10	Zaawansowane oszacowania niezawodności. Nośność fundamentów bezpośrednich.	2
Wa11	Zaawansowane oszacowania niezawodności. Zastosowanie metody powierzchni odpowiedzi do zagadnienia osiadania fundamentów.	2
Wa12	Stochastyczna metoda elementów skończonych oraz losowa metoda elementów skończonych (RFEM). Podstawowe idee.	2
Wa13	Zastosowania RFEM do różnych problemów geotechnicznych	2
Wa14	Projektowania na podstawie teorii niezawodności. Ogólne zasady i przykłady	1
Wa15	Kalibrowanie wartości charakterystycznych i obliczeniowych w kontekście reguł podawanych przez Eurokody	3
	Suma godzin	<b>30</b>

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Klasyczny wykład  
N2. Prezentacje multimedialne  
N3. Rozwiązywanie zadań i dyskusja

#### OSIĄGANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Rodzaj efektu uczenia się	Kod składnika opisu efektu uczenia się	Sposób weryfikacji
Wiedza	<b>P8S_WG</b>	ma wiedzę na zaawansowanym poziomie o charakterze podstawowym dla dziedziny związanej z obszarem prowadzonych badań naukowych, obejmującą najnowsze metody badań i weryfikacji osiągniętych rezultatów
Wiedza	<b>P8S_W</b>	Zrozumienie podstawowych metod metod niezawodności strukturalnej.
Wiedza	P8S_WK	Znajomość projektowania opartego na niezawodności
Umiejętności	P8U_U	Student ma Podstawowe umiejętność modelowania probabilistycznego
Umiejętności	P8S_UK	Student ma Podstawową umiejętność oceny niezawodności
Umiejętności	P8S_UO	Student ma Umiejętność oceny cech i projektu

Kompetencje społeczne		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] FENTON G.A., GRIFFITHS D.V. (2008), *Risk assessment in geotechnical engineering*. John Wiley & Sons, Hoboken, N.J.
- [2] EUROCODE 7 AND RELIABILITY-BASED DESIGN. IN: RELIABILITY BASED DESIGN IN GEOTECHNICAL ENGINEERING, TAYLOR AND FRANCIS, LONDON–NEW YORK,
- [3] BAECHER G.B., CHRISTIAN J.T. (2003), RELIABILITY AND STATISTICS IN GEOTECHNICAL
- [4] ENGINEERING. J. WILEY & SONS, CHICHESTER.
- [5] FISZ M. (1980), PROBABILITY THEORY AND MATHEMATICAL *statistics*. Krieger Publ. Co.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] DITLEVSEN O., MADSEN H.O. (1996), STRUCTURAL RELIABILITY METHODS. JOHN WILEY & SONS, CHICHESTER.
- [2] PROBABILISTIC METHODS IN GEOTECHNICAL ENGINEERING. ED. BY D. V. GRIFFITHS,
- [3] GORDON A. FENTON. WIEN; NEW YORK: SPRINGER, COP. 2007. s. 127-145. ISBN: 978-3-211-73365-3.
- [4] MELCHERS R.E. (2018), STRUCTURAL RELIABILITY. ANALYSIS AND PREDICTION. 3RD EDITION, JOHN WILEY & SONS.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Prof. dr hab. inż. Wojciech Puła [wojciech.pula@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.pula@pwr.edu.pl)