



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Budownictwa,
Architektury i Inżynierii Środowiska

Karta przedmiotu Bezpieczeństwo i niezawodność konstrukcji

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów budownictwo Specjalność: konstrukcje budowlane i inżynierskie Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Poziom studiów drugiego stopnia (mgr inż.) Profil studiów Profil ogólnoakademicki Forma studiów studia stacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2024/25 Kod przedmiotu 01BKBIS.DI2D.2586.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obligatoryjny specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Wymagania wstępne	Brak wymgań	
Przedmioty wprowadzające	Brak przedmiotów wprowadzających	
Koordynator	Justyna Sobczak-Piąstka	
Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 15 Ćwiczenia projektowe: 15	Liczba punktów ECTS 2.0

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	ma wiedzę dotyczącą probabilistycznej analizy konstrukcji; zna i rozumie problematykę projektowania konstrukcji obiektów budowlanych i inżynierskich przy założonym wskaźniku niezawodności i na założonym poziomie prawdopodobieństwa; ma wiedzę w zakresie oceny niezawodności i bezpieczeństwa konstrukcji oraz analizy wrażliwości konstrukcji	B_O2_K_W04	P7S_WG P7S_WG_inż
Umiejętności:			
U1	potrafi formułować problem niezawodności konstrukcji obiektów budowlanych przy złożonym wskaźniku niezawodności; potrafi projektować konstrukcje budowlane i inżynierskie przy uwzględnieniu zawodności (niezawodności) tej konstrukcji na założonym poziomie prawdopodobieństwa; rozumie probabilistyczny charakter pracy statycznej konstrukcji budowlanych i inżynierskich	B_O2_K_U07	P7S_UW P7S_UU P7S_UW_inż
Kompetencje społeczne:			
K1	student jest świadomy probabilistycznego charakteru pracy statycznej konstrukcji budowlanych i inżynierskich oraz ważności problemów technicznych wynikających ze złożonego charakteru konstrukcji obiektów budowlanych	B_O2_K_K02	P7S_KK

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Podstawy probabilistycznej analizy konstrukcji. 2. Opis losowych parametrów konstrukcji. 3. Histogram częstości i histogram skumulowany, wartość średnia, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności. 4. Rozkład normalny, rozkład logarytmiczno-normalny, rozkład ekstremalny. 5. Ocena niezawodności i bezpieczeństwa konstrukcji. Prawdopodobieństwo awarii, wskaźnik niezawodności. 6. Wstęp do analizy wrażliwości konstrukcji.	Wykład, Wykład synchroniczny	W1

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
2.	1. Na podstawie wyników pomiarów, np. umownej wytrzymałości elementu konstrukcji, sporządzić histogram częstości i histogram skumulowany oraz obliczyć wartość średnią wytrzymałości, odchylenie standardowe i współczynnik zmienności. 2. Na podstawie badań określono nośność elementu konstrukcyjnego badając 19 losowo wybranych próbek. Nanieść wyniki na arkusz probabilistyczny rozkładu normalnego (ręcznie) oraz odczytać z wykresu wartość średnią i odchylenie standardowe. Dla wartości średniej i odchylenia standardowego odczytanego z arkusza wykreślić dystrybucję rozkładu normalnego i rozkładu logarytmiczno-normalnego. 3. Dla danej funkcji stanu granicznego nośności, w której nośność i obciążenie są zmiennymi losowymi nieskorelowanymi określić prawdopodobieństwo awarii metodą Monte Carlo przyjmując parametry rozkładów normalnego i logarytmiczno-normalnego. 4. Dana jest funkcja stanu granicznego nośności z podanymi parametrami, które są nieskorelowane. Określić prawdopodobieństwo awarii, wskaźnik niezawodności Hasofer-Linda, znaleźć punkt projektowy, sporządzając lustrację graficzną.	Ćwiczenia projektowe	W1, U1, K1

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Forma zajęć		
Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Zaliczenie pisemne	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Zaliczenie pisemne obejmujące zakres materiału prezentowany podczas wykładu. Krótkie pytania.	
Ćwiczenia projektowe	Metody prowadzenia zajęć:	
	Projekt	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Projekt	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Samodzielne rozwiązanie ćwiczenia projektowego.	

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji	
	Zaliczenie pisemne	Projekt
W1	x	x

U1		x
K1		x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Nowak A.S., Collins K.R., 2000. Reliability of Structures. McGraw-Hill, New York.
2. Murzewski J., 1989. Niezawodność konstrukcji inżynierskich, Arkady, Warszawa.
3. Biegus A., Probabilistyczna analiza konstrukcji stalowych, PWN, Wrocław 1999
4. Woliński S., Wróbel K., 2002. Niezawodność konstrukcji budowlanych, Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów.
5. Szymczak Cz., 1998. Elementy teorii projektowania. PWN, Warszawa.

Literatura uzupełniająca

1. Thoft-Christensen P., Baker M.J., 1982. Structural Reliability Theory and its Applications, Springer-Verlag.
2. Machowski A., 1999. Zagadnienia stanów granicznych i niezawodności szkieletów stalowych budynków wielokondygnacyjnych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Monografia 262, seria „Inżynieria Lądowa”, Kraków.

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	15
	Ćwiczenia projektowe	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Przygotowanie projektu	10
	Studiowanie literatury	5
	Konsultacje	2
	Przygotowanie do zaliczenia	8
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut