

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim:	Niezawodność i stany graniczne konstrukcji
Nazwa w języku angielskim:	Reliability and limit states of structures
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	budownictwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	Konstrukcje Budowlane
Stopień studiów i forma:	I/II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu:	BDB010183
Grupa kursów:	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20	20			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	81	54			
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1,6			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,9	0,9			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Zna podstawy teoretyczne i ma umiejętność wymiarowania oraz konstruowania podstawowych elementów i obiektów o konstrukcji stalowej (belek, słupów, kratownic, ram, hal).
2. Ma wiedzę z zakresu probabilistyki i statystyki matematycznej oraz mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów.
3. Potrafi określić obciążenia działające na elementy i obiekty budowlane.
4. Potrafi wyznaczyć miarodajne do wymiarowania siły wewnętrzne w prętowych ustrojach nośnych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z zagadnieniami metodologii oceny niezawodności konstrukcji budowlanych według koncepcji stanów granicznych i współczynników częściowych.
- C2. Zapoznanie z problematyką probabilistycznej analizy wytrzymałości i bezpieczeństwa konstrukcji rzeczywistych.

- C3. Wykształcenie umiejętności identyfikacji modeli obliczeniowych wyłączenia rzeczywistych elementów konstrukcyjnych o losowych parametrach geometrycznych i wytrzymałościowych, obciążonych losowymi oddziaływaniami.
- C4. Nabycie umiejętności identyfikacji modeli obliczeniowych prętowych ustrojów nośnych o losowych właściwościach oraz analizy ich zachowania się w stanach granicznych.
- C5. Uzyskanie wiedzy dotyczącej oceny nośności granicznej i bezpieczeństwa ustrojów nośnych konstrukcji o modelach niezawodnościowych: szeregowym, równoległym i złożonym.
- C6. Wykształcenie umiejętności oceny wpływu imperfekcji na nośność graniczną konstrukcji oraz identyfikacji ich modeli obliczeniowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Zna i rozumie sposoby probabilistycznej analizy wyłączenia i oceny bezpieczeństwa elementów oraz konstrukcji o losowych właściwościach (geometrycznych i wytrzymałościowych) obciążonych losowymi oddziaływaniami.
- PEK_W02 Zna i rozumie zagadnienia wpływu losowych imperfekcji na nośność graniczną elementów oraz konstrukcji rzeczywistych.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Poprawnie interpretuje i oblicza wyłączenie oraz ocenia bezpieczeństwo elementów o losowych właściwościach nośności i obciążeń. Potrafi określić wpływ losowych imperfekcji na nośność graniczną konstrukcji.
- PEK_U02 Poprawnie określa modele obliczeniowe i wyznacza losowe nośności graniczne konstrukcji rzeczywistych. Potrafi identyfikować modele niezawodnościowe konstrukcji oraz oceniać ich bezpieczeństwo.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym (przygotowanie prezentacji i sprawozdania-projektu). Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i poprawność ich interpretacji.
- PEK_K02 Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy w zakresie projektowania konstrukcji budowlanych z uwzględnieniem losowych cech ustroju i oddziaływań.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Repetitorium z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej	2
Wy2	Metody oceny bezpieczeństwa budowli. Oszacowanie niezawodności konstrukcji (współczynnik niezawodności Cornella)	2
Wy3	Ocena bezpieczeństwa konstrukcji w metodzie stanów granicznych	2
Wy4	Parametry losowej nośności granicznej pręta rozciąganego, zginanego, rozciągane i zginanego, ściskanego	2
Wy5	Losowe odchyłki geometryczne przekrojów, osi prętów i płaszczyzn i płyt. Losowa nośność pręta rozciąganego, zginanego, rozciągane i zginanego	2
Wy6	Nośność graniczna systemów konstrukcyjnych	2
Wy 7	Modele niezawodnościowe systemów konstrukcyjnych	2
Wy8	Szeregowy model niezawodnościowe konstrukcji	2
Wy9	Równoległy model niezawodnościowe konstrukcji	2
Wy10	Złożone modele niezawodnościowe konstrukcji	2
Suma godzin		20

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Omówienie przedmiotu, zakresu i tematyki ćwiczeń. Nośność plastyczna przekrojów elementów zginanych, ścinanych i obciążonych siłą podłużną	2

Ćw2	Nośność plastyczna przekrojów wyteżonych interakcyjnie	2
Ćw3	Nośność graniczna prętowych systemów konstrukcyjnych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych	2
Ćw4	Omówienie tematyki ćwiczenia nr 1 („rama”)	2
Ćw5	Omówienie tematyki ćwiczenia nr 1 („rama”) – c.d. Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw6	Ocena losowej nośności granicznej i niezawodności układów szeregowych i równoległych. Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw7	Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw8	Omówienie tematyki ćwiczenia nr 2 („kratownica”). Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw9	Omówienie tematyki ćwiczenia nr 2 („kratownica”) - c.d. Konsultacje ćwiczeń	2
Ćw10	Konsultacje ćwiczeń	2
	Suma godzin	20

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: klasyczny (tablica + kreda oraz rzutnik pisma), prezentacje multimedialne treści wykładu oraz prezentacje działania wybranych inżynierskich programów komputerowych.
N2.	Projekt: definiowanie i rozwiązywanie problemów projektowych (tablica + kreda) a także z wykorzystaniem oprogramowania, przygotowanie prezentacji, dyskusja wyników.
N3.	Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (ćwiczenia)	PEK_U01, PEK_U02	sprawozdanie-raport
F2 (ćwiczenia)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	sprawozdanie-raport
P = 0,5xF1+0,5xF2 (ćwiczenia)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K02	egzamin pisemny

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>	
[1]	Biegus A.: Podstawy projektowania i oddziaływania na konstrukcje budowlane. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2014.
[2]	Biegus A.: Probabilistyczna analiza konstrukcji stalowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Wrocław, 1997.
[3]	Biegus A.: Nośność graniczna stalowych konstrukcji prętowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Wrocław, 1997.
[4]	Biegus A.: Podstawy projektowania konstrukcji. Oddziaływania na konstrukcje. Projektowanie konstrukcji stalowych. Zeszyt Edukacyjny nr 1. Builder 2011.
[5]	Biegus A.: Materiały dydaktyczne zamieszczone na stronie internetowej www.kkm.pwr.wroc.pl
[6]	PN-EN 1990:2004 Podstawy projektowania konstrukcji.
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
[7]	Biegus A.: Podstawy probabilistycznej analiza bezpieczeństwa konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1996.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)	
Prof. dr hab. inż. Antoni BIEGUS, Katedra Konstrukcji Metalowych, antoni.biegus@pwr.wroc.pl	
CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
Dr inż. Dariusz CZEPIŻAK, dariusz.czepizak@pwr.wroc.pl Dr inż. Jacek DUDKIEWICZ, jacek.dudkiewicz@pwr.wroc.pl Dr inż. Jan GIERCZAK, jan.gierczak@pwr.wroc.pl Dr inż. Rajmund IGNATOWICZ, rajmund.ignatowicz@pwr.wroc.pl Dr hab. inż. Wojciech LORENC, wojciech.lorenc@pwr.wroc.pl Dr inż. Sławomir ROWIŃSKI, slawomir.rowinski@pwr.wroc.pl Dr inż. Maciej KOŻUCH, maciej.kozuch@pwr.wroc.pl Dr inż. Jan RZĄDKOWSKI, jan.rzadkowski@pwr.wroc.pl Dr inż. Łukasz SKOTNY, lukasz.skotny@pwr.wroc.pl Mgr inż. Paweł LORKOWSKI, pawel.lorkowski@pwr.wroc.pl Mgr inż. Michał REDECKI, michal.redecki@pwr.wroc.pl	

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Niezawodność i stany graniczne konstrukcji
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*
I SPECJALNOŚCI Konstrukcje Budowlane

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
Wiedza				
PEK_W01	K2_W01, K2_W03, K2_W04, K2S_KBU_W16	C1, C2	Wy1-Wy10	N1, N3
PEK_W02	K2_W01, K2_W03, K2_W04, K2S_KBU_W16	C1, C2, C3	Wy1-Wy10	N1, N3
Umiejętności				
PEK_U01	K2_U06, K2_U07, K2_U08, K2S_KBU_U18, K2S_KBU_U23	C3, C4, C5, C6	Cw1-Cw10	N2, N3
PEK_U02	K2_U06, K2_U07, K2_U08, K2S_KBU_U18, K2S_KBU_U23	C3, C4, C5, C6	Cw1-Cw10	N2, N3
Kompetencje społeczne				
PEK_K01	K2_K02, K2_K03	C1, C2	Cw1-Cw10	N2
PEK_K02	K2_K01	C1, C2	Wy1-Wy10 Cw1-Cw10	N1, N2

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej