



Niezawodność konstrukcji  
Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p><b>Kierunek studiów</b><br/>Budownictwo</p> <p><b>Specjalność</b><br/>-</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b><br/>Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji</p> <p><b>Poziom studiów</b><br/>studia drugiego stopnia (magister inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b><br/>niestacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b><br/>praktyczny</p> | <p><b>Cykl kształcenia</b><br/>2023/24</p> <p><b>Kod przedmiotu</b><br/>ID000000IBU(P)N.MI2B.1387.23</p> <p><b>Języki wykładowe</b><br/>polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b><br/>Obowiązkowy</p> <p><b>Blok zajęciowy</b><br/>Przedmioty kierunkowe</p> <p><b>Dyscypliny</b><br/>Inżynieria lądowa i transport</p> <p><b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br/>Nie</p> <p><b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b><br/>Tak</p> |   |
| <p><b>Nauczyciel akademicki odpowiedzialny za przedmiot</b></p>   | <p>Robert Świerko</p>   |   |
| <p><b>Pozostali prowadzący</b></p>  | <p>Robert Świerko</p>   |   |
| <p><b>Okres</b><br/>Semestr 2</p>   | <p><b>Forma zaliczenia</b><br/>Egzamin</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b><br/>Wykład: 18<br/>Ćwiczenia projektowe/warsztatowe: 18</p>  | <p><b>Liczba punktów ECTS</b><br/>4.0</p> |

## Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |  |
|----|--|
| C1 | Poznanie metod oceny niezawodności konstrukcji.  |
| C2 | Poznanie losowych modeli nośności i oddziaływań. |

## Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod   | Efekty uczenia się w zakresie  | Kierunkowe efekty uczenia się   | Metody weryfikacji                |
|---|--|---|-----------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>                  |  |   |                                   |
| W1  | Student zna i rozumie metody probabilistycznej analizy konstrukcji, metody oceny niezawodności konstrukcji i metody modelowania rzeczywistych obciążeń i procesu degradacji konstrukcji. | BU_P7S_WG02,<br>BU_P7S_WG05,<br>BU_P7S_WG08   | Egzamin pisemny,<br>Egzamin ustny |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b>                  |  |   |                                   |
| U1  | Student potrafi wyznaczyć probabilistyczne charakterystyki odpowiedzi konstrukcji na działanie obciążenia o charakterze losowym i ocenić niezawodność konstrukcji.                       | BU_P7S_UO21,<br>BU_P7S_UW01,<br>BU_P7S_UW07,<br>BU_P7S_UW08,<br>BU_P7S_UW12,<br>BU_P7S_UW13 | Projekt                           |
| <b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b> |  |   |                                   |
| K1  | Student jest gotów do zapobiegania awariom i ma świadomość występowania niepewności parametrów konstrukcji i ich obciążenia.   | BU_P7S_KK02,<br>BU_P7S_KR06   | Zaliczenie ustne                  |

## Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta  | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności |                    |
|--|--|--------------------|
| Wykład   | 18   |                    |
| Ćwiczenia projektowe/warsztatowe                                   | 18   |                    |
| Przygotowanie do zajęć   | 15   |                    |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia                               | 20   |                    |
| Przygotowanie projektu   | 30   |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                | <b>Liczba godzin</b><br>101                                      | <b>ECTS</b><br>4.0 |
| <b>Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela</b>                 | <b>Liczba godzin</b><br>36                                       | <b>ECTS</b><br>1.3 |
| <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> | <b>Liczba godzin</b><br>18                                       | <b>ECTS</b><br>0.7 |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

| Lp. | Treści programowe  | Formy prowadzenia zajęć          |
|-----|--|----------------------------------|
| 1.  | Probabilistyczna analiza nośności konstrukcji prętowej. Ocena niezawodności konstrukcji. Określić prawdopodobieństwo awarii konstrukcji i wskaźnik niezawodności.  | Ćwiczenia projektowe/warsztatowe |
| 2.  | Wprowadzenie do przedmiotu. Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki. Podstawowe charakterystyki zmiennych losowych. Wybrane rozkłady prawdopodobieństwa. Probabilistyczna analiza konstrukcji poddanej obciążeniom losowym (teoria korelacyjna). Podstawy projektowania konstrukcji inżynierskich. Wskaźniki niezawodności, metoda FORM i SORM. Niezawodność elementu i systemu. Probabilistyczne modele nośności i oddziaływań. Modelowanie degradacji konstrukcji. Symulacja Monte Carlo . Ocena niezawodności konstrukcji istniejących. | Wykład                           |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

Pracownia komputerowa, Wykład, Ćwiczenia

| Aktywności                       | Metody zaliczenia              | Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu |
|----------------------------------|--------------------------------|---|
| Wykład                           | Egzamin pisemny, Egzamin ustny | 60%   |
| Ćwiczenia projektowe/warsztatowe | Zaliczenie ustne, Projekt      | 40%   |

## Wymagania wstępne

- zna wytrzymałość materiałów,
- zna statykę konstrukcji,
- zna podstawy konstrukcji stalowych, z
- zna podstawy konstrukcji żelbetowych

## Literatura

### Obowiązkowa

1. Murzewski J., Niezawodność konstrukcji inżynierskich, Arkady, Warszawa 1989.
2. Woliński Sz., Wróbel K., Niezawodność konstrukcji budowlanych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej 2001
3. Żukowski S., Ocena bezpieczeństwa płaskich konstrukcji prętowych w aspekcie teorii przystosowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2006.
4. Biegus A. Probabilistyczna analiza konstrukcji stalowych, PWN 1999
5. Buda-Ożóg L.: Niezawodność konstrukcji żelbetowych projektowanych metodą strut and tie, Politechnika Rzeszowska 2019.
6. Der Kiureghian A.: Structural and system reliability, Cambridge University Press 2022.

### Dodatkowa

1. A. S. Nowak, K. R. Collins, Reliability of Structures. McGraw-Hill, 2000
2. Benjamin J. R., Cornell C. A., Probability, Statistics, and Decisionfor Civil Engineers, MacGraw-Hill, 1970
3. 3. R.E. Melchers, Structural Reliability, Analysis and Prediction, John Wiley&Sons 2018
4. Buda-Ożóg L. Niezawodność konstrukcji żelbetowych projektowanych metodą strut and tie, Politechnika Rzeszowska 2019

## Kierunkowe efekty uczenia się

| Kod         | Treść   |
|-------------|---|
| BU_P7S_KK02 | Absolwent jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu;  |
| BU_P7S_KR06 | Absolwent jest gotów do rozwijania dorobku oraz podtrzymywania etosu zawodu;  |
| BU_P7S_UO21 | Absolwent potrafi określić kierunki dalszego uczenia i zrealizować proces samokształcenia w tym również innych osób;  |
| BU_P7S_UW01 | Absolwent potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach;   |
| BU_P7S_UW07 | Absolwent potrafi wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich;  |
| BU_P7S_UW08 | Absolwent potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty laboratoryjne prowadzące do oceny wytrzymałości elementów w zakresie konstrukcji budowlanych;   |
| BU_P7S_UW12 | Absolwent potrafi zgodnie z zasadami naukowymi, wykorzystując warsztat naukowy, sformułować i przeprowadzić wstępne badania problemów inżynierskich, technologicznych i organizacyjnych w budownictwie; |
| BU_P7S_UW13 | Absolwent potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu;                              |
| BU_P7S_WG02 | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów złożonych konstrukcji budowlanych - metalowych, żelbetowych, zespolonych, drewnianych i murowych;  |
| BU_P7S_WG05 | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu zasady analizy i optymalizacji konstrukcji oraz projektowania złożonych systemów konstrukcyjnych;   |
| BU_P7S_WG08 | Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu zasady diagnozowania i oceny konstrukcji budowlanych w stanach awaryjnych;  |