

Nazwa w języku polskim: Podstawy weryfikacji i optymalizacji konstrukcji

Nazwa w jęz. angielskim: Fundamentals of machine design verification and optimisation

Dane dotyczące zajęć:

Information on course:

Jednostka oferująca: Wydział Mechaniczny Technologiczny // dr inż. Krzysztof Psiuk

Course offered by: Faculty of Mechanical Engineering // PhD Eng. Krzysztof Psiuk

Język wykładowy:

polski

Language:

Polish

Strona WWW:

Course homepage:

Skrócony opis:

Wykład z przedmiotu podstawy weryfikacji i optymalizacji konstrukcji obejmuje podstawowe pojęcia z zakresu prowadzenia obliczeń wytrzymałościowych związanych z konstruowaniem elementów maszyn oraz podstawowych zagadnień optymalizacji konstrukcji. Szczególną uwagę poświęcono obliczeniom wytrzymałości zmęczeniowej. Wykłady obejmują takie zagadnienia jak podstawy systemów technicznych w ujęciu systemowym; proces koncipowania i konstruowania, analiza obciążeń i naprężeń, weryfikacja zmęczeniowa elementów maszyn. Omawiane są również takie zagadnienia jak klasyfikacja metod optymalizacji, optymalizacja topologiczna, parametryczna i probabilistyczna konstrukcji, projektowanie optymalne oraz współczesne narzędzia dedykowane do weryfikacji i optymalizacji konstrukcji. Pojęcia konstrukcji optymalnej i zbioru optymalnych rozwiązań konstrukcyjnych. Ogólny model matematyczny konstrukcji. Kryteria i ograniczenia oraz funkcje celu w optymalizacji. Optymalizacja jedno- i wielokryterialna. Globalne metody optymalizacji i zastosowanie metod sztucznej inteligencji w procesie optymalizacji konstrukcji. W tym zakresie omawiane są zagadnienia z użyciem algorytmów mrówkowych, genetycznych itp. Całość poparta jest przykładami zastosowań w obliczeniach inżynierskich.

Short description:

The lecture on the basics of structure verification and optimization covers basic concepts in the field of strength calculations related to the construction of machine elements and basic issues of structure optimization. Lectures cover such issues as the basics of technical systems from a systemic perspective; conception and construction process, load and stress analysis. Issues such as the classification of optimization methods, topological, parametric and probabilistic optimization of structures, optimal design and modern tools dedicated to the verification and optimization of structures are also discussed. The concepts of optimal structure and the set of optimal design solutions. General mathematical model of the structure. Criteria and constraints and objective functions in optimization. Single- and multi-criteria optimization. Global optimization methods and the use of artificial intelligence methods in the process of structure optimization. In this respect, issues involving the use of ant and genetic algorithms, etc. are discussed. The whole thing is supported by examples of applications in engineering calculations.

Opis:

Treści programowe

Wykład

1. Proces projektowo – konstrukcyjny
2. Weryfikacja stanu obciążenia i naprężenia
3. Podstawy obliczeń wybranych elementów maszyn
4. Wprowadzenie do optymalizacji konstrukcji
5. Znaczenie optymalizacji konstrukcji.
6. Projektowanie optymalne
7. Pojęcia podstawowe z zakresu zagadnień optymalizacji.
8. Klasyczne metody optymalizacji
9. Numeryczne metody optymalizacji
10. Współczesne metody optymalizacji

Wykład:

- stacjonarne: 30 h

Liczba punktów ECTS: 2**Description:****Lecture**

1. Design process
2. Verification of the load and stress condition
3. Basics of calculations of selected machine elements
4. Introduction to design optimization
5. The importance of design optimization.
6. Optimal design
7. Basic concepts in the field of optimization.
8. Classic optimization methods
9. Numerical optimization methods
10. Modern optimization methods

Lecture:

- full-time studies: 30 h

Number of ECTS credits: 2**Literatura:**

- [1] Skoć A., Spalek J.: Podstawy konstrukcji maszyn Tom 1. Obliczenia konstrukcyjne, tolerancje i pasowania połączenia. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019
- [2] Skoć A., Spalek J., Markusik S.: Podstawy konstrukcji maszyn Tom 2. Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2008
- [3] Skoć A., Kwaśny M., Spalek J.: Podstawy konstrukcji maszyn Tom 3. Przekładnie mechaniczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa , 2018
- [4] Niezgodziński M. T.: „Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe”, WNT, 1996
- [5] Kocańda S., Szala J.: „Podstawy obliczeń zmęczeniowych”, PWN, 1991
- [6] Shmid S., Hamrock B., Jacobson B.: Machine elements. Third edition, SI version, CRC press. Boca Raton, 2014
- [7] Ugural A. Mechanical design of machine components. Second edition. SI version, CRC press. Boca Raton, 2016
- [8] da Silva L.F.M., Öchsner A., Adams R. D., Editors: Handbook of Adhesion Technology, Second Edition, Springer 2018
- [9] Shigley J.E., Mischke C. R., Budynas R.: Mechanical engineering design. Mc Graw-Hill, Tenthed., New York, 2015
- [10] Ullman D.: Mechanical design process. Fifth edition, Mc Graw Hill, New York, 2015
- [11] Singiresu S. Rao, Engineering Optimization Theory and Practice, John Wiley & Sons, 2009
- [12] Arora, Jasbir S. Introduction to optimum design, Elsevier Inc., 2012

Bibliography:

- [1] Skoć A., Spalek J.: Podstawy konstrukcji maszyn Tom 1. Obliczenia konstrukcyjne, tolerancje i pasowania połączenia. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019
- [2] Skoć A., Spalek J., Markusik S.: Podstawy konstrukcji maszyn Tom 2. Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2008
- [3] Skoć A., Kwaśny M., Spalek J.: Podstawy konstrukcji maszyn Tom 3. Przekładnie mechaniczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa , 2018
- [4] Niezgodziński M. T.: „Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe”, WNT, 1996
- [5] Kocańda S., Szala J.: „Podstawy obliczeń zmęczeniowych”, PWN, 1991
- [6] Shmid S., Hamrock B., Jacobson B.: Machine elements. Third edition, SI version, CRC press. Boca Raton, 2014
- [7] Ugural A. Mechanical design of machine components. Second edition. SI version, CRC press. Boca Raton, 2016
- [8] da Silva L.F.M., Öchsner A., Adams R. D., Editors: Handbook of Adhesion Technology, Second Edition, Springer 2018
- [9] Shigley J.E., Mischke C. R., Budynas R.: Mechanical engineering design. Mc Graw-Hill, Tenthed., New York, 2015
- [10] Ullman D.: Mechanical design process. Fifth edition, Mc Graw Hill, New York, 2015
- [11] Singiresu S. Rao, Engineering Optimization Theory and Practice, John Wiley & Sons, 2009
- [12] Arora, Jasbir S. Introduction to optimum design, Elsevier Inc., 2012

Efekty uczenia się:		
Wiedza Student zna i rozumie: K1A_W04 – podstawowe zagadnienia z mechaniki, wytrzymałości materiałów i podstaw konstrukcji maszyn K1A_W06 – podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich, takich jak projektowanie i budowa maszyn K1A_W09 – szczegółowe zagadnienia z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów, metod projektowania i konstruowania maszyn oraz materiałów inżynierskich i ich doboru Umiejętności Student potrafi: K1A_U01 – pozyskiwać, integrować i interpretować informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł K1A_U02 – posługiwać się rysunkiem technicznym, zapisem komputerowym (numerycznym) K1A_U11 – potrafi ocenić i zastosować odpowiednią metodę i narzędzia do praktycznego projektowania inżynierskiego Kompetencje społeczne Student jest gotów do: K1A_K01 – podnoszenia kompetencji zawodowych i dostrzegania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych		
Learning outcomes:		
Knowledge Student knows and understands: K1A_W04 – basic issues in mechanics, material strength and the fundamentals of machine design K1A_W06 – basic methods, techniques and tools used to solve engineering tasks, such as design and construction of machines K1A_W09 – detailed issues of mechanics, strength of materials, methods of designing and constructing machines and engineering materials and their selection Skills Student is able to: K1A_U01 – acquire, integrate and interpret information from literature, databases and other properly selected sources K1A_U02 – use a technical drawing, computer (numerical) notation K1A_U11 – evaluate and apply the appropriate method and tools for practical engineering design Social competences Student is ready for: K1A_K01 – improve professional competence and to recognise the importance of knowledge in solving practical problems		
Metody i kryteria oceniania:		
Wykład Zaliczenie w formie testu. Test obejmuje pytania i zagadnienia omawiane na wykładach. Z testu można otrzymać maksymalnie 100 punktów. Aby zaliczyć test należy otrzymać co najmniej 56 punktów. Aby zaliczyć przedmiot należy uzyskać 56 punktów. Ocena końcowa jest wyliczana w ten sposób, że uzyskane punkty są dzielone przez 20, a wynik jest zaokrąglany w górę do najbliższej oceny.		
Assessment methods and assessment criteria:		
Lecture The lecture is passed in the form of a test. The test covers questions and issues discussed in lectures. You can get a maximum of 100 points from the test. You must score at least 56 to pass the test. In order to pass the course, you must obtain a total of 56 points from the lecture test. The final grade is calculated by dividing the points obtained by 20, and the result is rounded up to the nearest grade.		

Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:
Element of course groups in various terms:

Opis grupy przedmiotów Course group description	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
--	--------------------------	------------------------

przedmioty obieralne studia stacjonarne stopień studiów – dowolny kierunek studiów – dowolny, semestr dowolny elective courses full-time studies degree - any field of study - any semester - any	2025/2026	
--	-----------	--