Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności - studia w języku angielskim

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Mechanika budowli
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Structural Mechanics
Kod przedmiotu	WIL BUD oIS C21 17/18
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	12.00
Semestry	4 5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	Seminarium
4	15	15	0	0	30	0
5	15	15	15	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Knowledge of the rules concerning determination of influence lines in statically determinate bar structures. Knowledge of the fundamental theorems of mechanics and their applications. Knowledge of the rules of kinematic analysis of structures.

Cel 2 Knowledge of the rules and procedures concerning the Force Method applied for flat rod statically indeterminate structures.

Cel 3 Knowledge of the rules and procedures concerning solving flat rod statically indeterminate structures using the Displacement Method.

Cel 4 Knowledge of the rules and procedures concerning solving of the buckling problem in the case of flat rod structures.

Cel 5 Knowledge of the rules and procedures concerning determination of dynamic characteristics in the case of flat rod structures with limited number of dynamic degrees of freedom.

Cel 6 Knowledge of the approach to the problem of dynamic actions on rod structures utilizing dynamic coefficient.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Credited first semester of the subject: Strength of Materials (3 Sem. of the studies)

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student knows the rules of determination of influence lines in the case of statically determinate bar structures. Student knows fundamental theorems of mechanics. Student knows the rules of kinematic analysis of flat bar structures.

EK2 Umiejętności Student is able to determine influence lines in the case of statically determinate bar structures and is able to use them to determine the most disadvantageous positioning of variable loads. Student is able to use theorems for determination of displacements and influence lines in the case of bar structures. Student is able to differentiate correctly if a bar structure is statically determinate or indeterminate or if it is a mechanism.

EK3 Wiedza Student knows the rules and procedures of solving flat rod statically indeterminate structures using the Force Method.

EK4 Umiejętności Student is able to solve flat rod statically indeterminate structures using the Force Method, he is able to verify the results of calculations, he is able to present the physical interpretation of the system of equations of the Force Method and of the values represented in these equations. Student is able to use the Force Method to determine influence lines in statically indeterminate bar structures.

EK5 Wiedza Student knows the rules and the procedures of solving flat rod statically indeterminate structures using the Displacement Method.

EK6 Umiejętności Student is able to solve flat rod statically indeterminate structures using the Displacement Method, he is able to verify the results of calculations, he is able to present the physical interpretation of the system of equations of the Displacement Method and of the values represented in these equations.

EK7 Wiedza Student knows the rules concerning the application of the Displacement Method to the problem of buckling of flat rod structures.

EK8 Umiejętności Student is able to determine values of basic critical buckling loads and buckling modes of flat rod structures.

EK9 Wiedza Student knows the rules and the procedures of determining dynamic characteristics of flat rod structures with limited number of dynamic degrees of freedom. Student knows the concept of dynamic coefficient and understands the influence of damping on the value of this coefficient under the action of harmonic load.

EK10 Umiejętności Student is able to determine free vibration frequencies and corresponding with them free vibration forms, he is also able to verify the obtained results using approximate formulas for calculating first natural frequency of a structure and also using the rule of orthogonality of free vibration forms. Student is able to apply dynamic coefficient to determine equivalent static action in the case of harmonic load. Student is able to define the influence of damping on the value of the dynamic coefficient and is able to interpret the dynamic coefficients used in polish design codes.

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Experimental determination of displacements in a beam. Comparison with calculation results.	2
L2	Experimental determination of reactions in a statically indeterminate beam. Comparison with calculation results.	3
L3	Wind tunnel and its application in the investigations of wind action on structures.	3
L4	Apparatus for dynamic measurements and its applications.	2
L5	Experimental determination of free vibration frequencies and corresponding with them free vibration forms in a case of a rod system. Comparison with calculation results.	3
L6	Influence of communication vibrations on structures: measurements and analysis of the measurements results.	2

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Determination of influence lines of appointed static values in statically determinate rod structures. Determination the most unfavorable position of a variable load and the value of the appointed static value. Calculating displacements in chosen points of a statically determinate rod structure.	10
P2	Solving a continuous beam and a statically indeterminate frame using the Force Method. Giving the result of check of the solution.	12
P3	Determination of influence lines in statically indeterminate continuous beam. Verification of the results using kinematic method.	6
P4	Solving a continuous beam and a statically indeterminate frame using the Displacement Method. Giving the result of check of the solution.	8
P5	Determination of basic critical buckling load and buckling mode for a rod structure.	5
P6	Calculating free vibration frequencies and corresponding with them free vibration forms of flat rod structure with limited number of dynamic degrees of freedom. Verification - using approximate formulas the value of the first natural frequency. Checking the rule of orthogonality of free vibration forms.	4

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Introduction to structural mechanics (assumptions, tasks and tools of structural mechanics). Basic theorems of structural mechanics (theorems of reciprocal work, reciprocal displacements, reciprocal reactions). Calculating displacements.	4
W2	Kinematic analysis of flat rod structures. Unstable, statically determinate and statically indeterminate systems.	2
W3	Using the Force Method for solving flat rod statically indeterminate systems. Set of equations of the Force Method. Simplifications. The rules of verification of the final results. Application of the Force Method for determination of the influence lines in statically indeterminate bar structures.	8
W4	Application of the Displacement Method for solving flat rod statically indeterminate systems. Set of equations of the Displacement Method. Simplifications. The rules of verification of the final results. Application of the Displacement Method for determination of the influence lines in statically indeterminate bar structures.	7
W5	Stability of flat rod structures, determination of basic critical buckling loads and buckling modes, second order influences.	3
W6	Dynamics of rod systems, basic assumptions, dynamic characteristics of structures with limited number of dynamic degrees of freedom.	3
W7	Vibration damping, describing parameters, gaining information about the values of this parameters.	1
W8	Application of the dynamic coefficient as a simplified method of taking into account a dynamic action.	2

Ćwiczenia audytoryjne		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Influence lines of static values in statically determinate rod structures.	2
C2	Calculating displacements in statically determinate rod structures, graphic integration.	2
C3	Solving flat rod statically indeterminate systems using the Force Method, simplifications, verification of results.	8
C4	Application of the Force Method for determination of the influence lines in statically indeterminate flat rod structures. Verification of the results using kinematic method.	2
C5	Solving flat rod statically indeterminate systems using the Displacement Method, simplifications, verification of results.	7

Ćwiczenia audytoryjne		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C6	Application of the Displacement Method for solving the problem of stability of flat rod structures, determination of basic critical buckling loads and buckling modes.	4
C7	Determining dynamic characteristics of flat rod structures with limited number of dynamic degrees of freedom. Calculating free vibration frequencies and corresponding with them free vibration forms. Application of approximate formulas for calculating first natural frequency. The rule of orthogonality of free vibration forms.	4
C8	Application of dynamic coefficient to determine equivalent static action.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia audytoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Kolokwia

N6 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	120
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	100
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	80
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**360**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	12.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Do egzaminu moga przystapic studenci, którzy zaliczyli wszystkie projekty, uzyskali oceny pozytywne z kolokwiów,

W2 Ocena koncowa jest srednia wazona ocen P1 i P2, przy czym zadna z ocen składowych nie moze byc negatywna.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	X
Na ocenę 3.0	Knowledge and understanding of: 1.the rules of determination of influence lines in the case of statically determinate bar structures 2.fundamental theorems of mechanics 3. the rules of kinematic analysis of flat bar structures.
Na ocenę 3.5	X
Na ocenę 4.0	X
Na ocenę 4.5	X
Na ocenę 5.0	X
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	X
Na ocenę 3.0	Ability to: 1.determine influence lines in the case of statically determinate bar structures 2.use theorems of mechanics for determination of displacements and influence lines in the case of bar structures 3.differentiate correctly if a bar structure is statically determinate or indeterminate or if it is a mechanism.
Na ocenę 3.5	X
Na ocenę 4.0	X
Na ocenę 4.5	X
Na ocenę 5.0	X

Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	X
Na ocenę 3.0	Knowledge and understanding of the rules and procedures of solving flat rod statically indeterminate structures using the Force Method.
Na ocenę 3.5	X
Na ocenę 4.0	X
Na ocenę 4.5	X
Na ocenę 5.0	X
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	X
Na ocenę 3.0	Ability to: 1.solve flat rod statically indeterminate structures using the Force Method, 2.verify the results of calculations, 3.use the Force Method to determine influence lines in statically indeterminate bar structures.
Na ocenę 3.5	X
Na ocenę 4.0	X
Na ocenę 4.5	X
Na ocenę 5.0	X
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	X
Na ocenę 3.0	Knowledge and understanding of the rules and the procedures of solving flat rod statically indeterminate structures using the Displacement Method.
Na ocenę 3.5	X
Na ocenę 4.0	X
Na ocenę 4.5	X
Na ocenę 5.0	X
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	X
Na ocenę 3.0	Ability to: 1.solve flat rod statically indeterminate structures using the Displacement Method, 2.verify the results of calculations
Na ocenę 3.5	X
Na ocenę 4.0	X

Na ocenę 4.5	X
Na ocenę 5.0	X
Efekt kształcenia 7	
Na ocenę 2.0	X
Na ocenę 3.0	Knowledge and understanding of the rules concerning the application of the Displacement Method to the problem of buckling of flat rod structures.
Na ocenę 3.5	X
Na ocenę 4.0	X
Na ocenę 4.5	X
Na ocenę 5.0	X
Efekt kształcenia 8	
Na ocenę 2.0	X
Na ocenę 3.0	Ability to determine values of basic critical buckling loads and buckling modes of flat rod structures.
Na ocenę 3.5	X
Na ocenę 4.0	X
Na ocenę 4.5	X
Na ocenę 5.0	X
Efekt kształcenia 9	
Na ocenę 2.0	X
Na ocenę 3.0	Knowledge and understanding of : 1.the rules and the procedures of determining dynamic characteristics of flat rod structures with limited number of dynamic degrees of freedom, 2.the concept of dynamic coefficient
Na ocenę 3.5	X
Na ocenę 4.0	X
Na ocenę 4.5	X
Na ocenę 5.0	X
Efekt kształcenia 10	
Na ocenę 2.0	X

Na ocenę 3.0	Ability to: 1.determine free vibration frequencies and corresponding with them free vibration forms, 2.verify the obtained results using approximate formulas for calculating first natural frequency of a structure and also using the rule of orthogonality of free vibration forms, 3.apply dynamic coefficient to determine equivalent static action in the case of harmonic load
Na ocenę 3.5	X
Na ocenę 4.0	X
Na ocenę 4.5	X
Na ocenę 5.0	X

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W04 K_W05 K_U04	Cel 1	w1 w2 c1 c2	N1 N2 N4 N6	F3 P2
EK2	K_W04 K_W05 K_U04	Cel 1	l1 p1 w2 c1 c2	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P2
EK3	K_W04 K_W05 K_U05	Cel 2	w3 c3	N1 N2 N5 N6	F3 P2
EK4	K_W04 K_W05 K_U03 K_U04	Cel 2	l2 p2 p3 w3 c3 c4	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P2
EK5	K_W04 K_W05 K_U04 K_U11	Cel 3	w4 c5	N1 N2 N5 N6	F3 P2
EK6	K_W04 K_W05 K_U03 K_U04	Cel 3	p4 w4 c5	N1 N2 N3 N5 N6	F1 F3 P2
EK7	K_W04 K_W05 K_U04 K_U11	Cel 4	w5 c6	N1 N2	P2
EK8	K_W04 K_W05 K_U04 K_U11	Cel 4	p5 w5 c6	N1 N2 N3 N6	F1 P2
EK9	K_W04 K_W05 K_U04 K_U10	Cel 5	l4 l5 p6 w6 c7	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P2

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK10	K_W04 K_W05 K_U04 K_U10	Cel 6	l3 l6 w7 w8 c7 c8	N1 N2 N4 N6	F2 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Dr. T. H. G. MEGSON — *Structural and stress analysis*, Oxford, 1996, Butterworth-Heinemann

[2] J. Bogusz — *Metoda sił. Niewyznaczalne konstrukcje pretowe. Przykłady*, Kraków, 2002, PK

[3] J. Bogusz — *Metoda przemieszczen. Niewyznaczalne konstrukcje pretowe. Statecznosc ustrojów pretowych.*, Kraków, 2005, PK

[4] B. Olszowski, M. Radwanska — *Mechanika budowli*, Kraków, 2003, PK

[5] M. Paluch — *Podstawy mechaniki budowli*, Kraków, 2004, AGH

[6] Z. Dylag, S. Filip, E. Niemiec — *Mechanika budowli t. 1, t. 2*, Warszawa, 1989, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] L. S. Blake — *Civil engineers reference book*, Oxford, 1989, Butterworth-Heinemann

[2] T. Chmielewski, Z. Zembaty — *Podstawy dynamiki budowli*, Warszawa, 1998, Arkady

[3] Praca zbiorowa red. G. Rakowski — *Mechanika budowli. Ujecie komputerowe*, Warszawa, 1991, Arkady

[4] J. Rakowski — *Mechanika budowli. Zadania*, Poznań, 2007, Politechnika Poznanska

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Ryszard Masłowski (kontakt: rmaslows@usk.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Ryszard Masłowski (kontakt: rmaslows@pk.edu.pl)

2 dr inż. Piotr Kuboń (kontakt: pkubon@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....