Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Mechanika budowli
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Structural Mechanics
Kod przedmiotu	WIL BUD oIS C23 16/17
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 Poznanie zasad wyznaczania linii wpływu wielkości statycznych w ustrojach prętowych statycznie wyznaczalnych. Poznanie podstawowych twierdzeń mechanikim oraz ich zastosowań. Poznanie zasad kinematycznej analizy konstrukcji.

Cel 2 Poznanie zasad i procedur rozwiązywania metodą sił płaskich ustrojów prętowych statycznie niewyznaczalnych

Cel 3 Poznanie zasad i procedur rozwiązywania metodą przemieszczeń płaskich ustrojów prętowych statycznie niewyznaczalnych

Cel 4 Poznanie zasad i procedur rozwiązywania zadania stateczności płaskich układów prętowych.

Cel 5 Poznanie zasad i procedur wyznaczania charakterystyk dynamicznych płaskich układów prętowych o skończonej liczbie stopni swobody dynamicznej.

Cel 6 Poznanie ujęcia działań dynamicznych na ustroje prętowe za pomocą współczynnika dynamicznego.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczenie pierwszego semestru zajęć z przedmiotu: Wytrzymałość materiałów (sem 3. studiów).

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna zasady wyznaczania linii wpływu wielkości statycznych w ustrojach prętowych statycznie wyznaczalnych. Student zna podstawowe twierdzenia mechaniki. Student zna zasady kinematycznej analizy płaskich ustrojów prętowych.

EK2 Umiejętności Student potrafi wyznaczyć linie wpływu wielkości statycznych w ustrojach prętowych statycznie wyznaczalnych i potrafi je wykorzystać do wyznaczania najniekorzystniejszych ustawień oddziaływań zmiennych.Dtudent potrafi wykorzystać twierdzenia do wyznaczania przemieszczeń oraz linii wpływu wielkości statycznych w ustrojach prętowych. Student potrafi przypisać układ prętowy do ustrojów statycznie wyznaczalnych, chwiejnych i statycznie niewyznaczalnych.

EK3 Wiedza Student zna zasady i procedury wozwiązywania metodą sił płaskich ustrojów prętowych statycznie niewyznaczalnych.

EK4 Umiejętności Student potrafi rozwiązać metodą sił płaski układ prętowy statycznie niewyznaczalny, umie zweryfikować otrzymany wynik, potrafi przedstawić interpretację fizyczną równań metody sił oraz wielkości występujących w tych równaniach. Student potrafi zastosować metodę sił do wyznaczania linii wpływu wielkości statycznych w ustrojach oprętowych statycznie niewyznaczalnych.

EK5 Wiedza Student zna zasady i procedury rozwiązywania metodą przemieszczeń płaskich ustrojów prętowych statycznie niewyznaczalnych.

EK6 Umiejętności Student potrafi rozwiązać metodą przemieszczeń płaskie ustroje prętowe statycznie niewyznaczalne, umie zweryfikować otrzymane wyniki, potrafi przedstawić interpretację fizyczną równań metody przemieszczeń oraz wielkości występujących w tych równaniach. Student potrafi zastosować metodę przemieszczeń do wyznaczenia linii wpływu wielkości statycznych w ustrojach prętowych statycznie niewyznaczalnych.

EK7 Wiedza Student zna zasady zastosowania metody przemieszczeń do rozwiązywania zadania stateczności płaskich ustrojów prętowych.

EK8 Umiejętności Student potrafi wyznaczać wartości podstawowych sił krytycznych oraz postaci utraty stateczności płaskich ustrojów prętowych.

EK9 Wiedza Student zna zasady i procedury wyznaczania charakterystyk dynamicznych płaskich ustrojów prętowych o skończonej liczbie stopni swobody dynamicznej. Student zna pojęcie współczynnika dynamicznego, wie w jakim stopniu tłumienie wpływa na wartość tego współczynnika przy wymuszeniu harmonicznie zmiennym w czasie.

EK10 Umiejętności Student potrafi wyznaczać częstości kątowe drgań własnych i odpowiadające im postacie drgań własnych oraz potrafi zweryfikować uzyskane wyniki stosując wzory przybliżone na podstawową częstość kątową drgań własnych oraz zasadę ortogonalności drgań. Student potrafi zastosować współczynnik dynamiczny do wyznaczania zastępczego oddziaływania statycznego przy wymuszeniu harmonicznym, potrafi określić wpływ tłumienia na wartość współczynnika dynamicznego a także potrafi zinterpretować współczynniki dynamiczne przyjęte w normach obliczeń konstrukcji.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do mechaniki budowli (założenia, zadania i narzędzia mechaniki). Podstawowe twierdzenia mechaniki (o wzajemności prac, wzajemności przemieszczeń, wzajemności reakcji) Obliczanie przemieszczeń.	4
W2	Analiza kinematyczna płaskich ustrojów prętowych.Ustroje chhwiejne, statycznie wyznaczalne i statycznie niewyznaczalne.	2
W3	Metoda sił rozwiązywania płaskich ustrojów prętowych statycznie niewyznaczalnych. Równania metody sił. Uproszczenia. Zasady sprawdzenia wyników końcowych. Zastosowanie metody sił do wyznaczania linii wpływu wielkości statycznych.	8
W4	Metoda przemieszczeń w zastosowaniu do rozwiązywania płaskich ustrojów prętowych statycznie niewyznaczalnych. Równania metody przemieszczeń. Uproszczenia. Zasady sprawdzania wyników końcowych. Zastosowanie metody przemieszczeń do wyznaczania linii wpływu wielkości statycznych.	7
W5	Stateczność płaskich układów prętowych, wyznaczenie siły krytycznej i postaci utraty stateczności, wpływy drugiego rzędu.	3
W6	Dynamika układów prętowych, podstawowe założenia, charakterystyki dynamiczne ustrojów o skończonej liczbie stopni swobody dynamicznej.	3
W7	Tłumienie drgań, wielkości opisujące, pozyskiwanie informacji o wartosciachwspółczynników.	1
W8	Współczynnik dynamiczny jako uproszczony sposób uwzględnienia działania dynamicznego.	2

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Wyznaczenie linii wpływu zaznaczonych wielkości statycznych w ustroju prętowym statycznie wyznaczalnym, wskazanie najniekorzystniejszego ustawienia oddziaływania zmiennego i wartości wskazanej wielkości statycznej.Obliczenie przemieszczeń w wybranych punktach układu prętowego statycznie wyznaczalnego.	10

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P2	Rozwiązanie metodą sił belki ciągłej i ramy statycznie niewyznaczalnej. Podanie rezultatu sprawdzenia rozwiązania.	12
P3	Wyznaczenie linii wpływu wielkości statycznej w belce ciągłej statycznie niewyznaczalnej, weryfikacja wyniku obliczeń za pomocą metody kinematycznej.	6
P4	Rozwiązanie metodą przemieszczeń belki i ramy statycznie niewyznaczalnej. Podanie rezultatu sprawdzenie rozwiązania.	8
P5	Wyznaczenie podstawowej siły krytycznej i postaci utraty stateczności układu prętowego.	5
P6	Wyznaczenie częstości kątowych i postaci drgań własnych ustroju prętowego o skończonej liczbie stopni swobody. Sprawdzenie - za pomocą wzorów przybliżonych - wartości podstawowej częstości kątowej drgań własnych. Sprawdzenie warunku ortogonalności drgań.	4

Ćwiczenia audytoryjne		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Linie wpływu wielkosci statycznych w ustrojach prętowych statycznie wyznaczalnych.	2
C2	Obliczanie przemieszczeń w ustrojach statycznie wyznaczalnych, całkowanie graficzne.	2
C3	Rozwiązywanie metodą sił płaskich ustrojów prętowych statycznie niewyznaczalnych, uproszczenia, weryfikacja rozwiązań.	8
C4	Zastosowanie metody sił do wyznaczania linii wpływu wielkości statycznych w płaskich ustrojach statycznie niewyznaczalnych.weryfikacja za pomocą metody kinematycznej	2
C5	Rozwiązywanie metodą przemieszczceń ustrojów prętowych statycznie niewyznaczalnych, uproszczenia, weryfikacja rozwiązań.	7
C6	Zastosowanie metody przemieszczeń do rozwiązania zadań stateczności płaskich układów prętowych. Wyznaczanie siły krytycznej i postaci utraty stateczności.	4
C7	Obliczanie charakterystyk dynamicznych ustrojów prętowych o skończonej liczbie stopni swobody dynamicznej. Wyznaczanie częstości kątowych i postaci drgań własnych. Zastosowanie wzorów przybliżonych do wyznaczenia podstawowej częstości kątowej drgań własnych. Warunek ortogonalnosci drgań.	4
C8	Zastosowanie współczynnika dynamicznego do wyznaczania oddziaływań zastępczych statycznych.	1

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Doświadczalne wyznaczenie przemieszczeń i odkształceń w belce. Porównanie z wynikami obliczeń.	2
L2	Doświadczalne wyznaczenie reakcji w belce statycznie niewyznaczalnej. Porównanie z wynikami obliczeń.	3
L3	Tunel wiatrowy i jego zastosowanie w badaniach oddziaływania wiatru na budowle.	3
L4	Aparatura do pomiarów dynamicznych i jej zastosowania.	2
L5	Doświadczalne wyznaczanie częstości kątowych i postaci drgań własnych układu prętowego. Porównanie z wynikami obliczeń.	3
L6	Wpływ drgań komunikacyjnych na budowle: pomiary i analiza wyników pomiarów.	2

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	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	110
Opracowanie wyników	70
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	45
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 mogą przystąpić studenci, którzy zaliczyli wszystkie projekty, uzyskali oceny pozytywne z kolokwiów, zaliczyli ćwiczenia laboratoryjne.

W2 Ocena końcowa jest średnią ważoną ocen P1 i P2, przy czym żadna z ocen składowych nie może być negatywna.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	X

Na ocenę 3.0	wykazanie się opanowaniem zagadnień objętych efektem kształcenia przez samodzielne wykonanie zadań z tego zakresu
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	X
Na ocenę 3.0	jw
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	X
Na ocenę 3.0	jw
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	X
Na ocenę 3.0	jw
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	X

Na ocenę 3.0	jw
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	X
Na ocenę 3.0	jw
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 7	
Na ocenę 2.0	X
Na ocenę 3.0	jw
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 8	
Na ocenę 2.0	X
Na ocenę 3.0	jw
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 9	
Na ocenę 2.0	X

Na ocenę 3.0	jw
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 10	
Na ocenę 2.0	X
Na ocenę 3.0	jw
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-

10 Macierz realizacji przedmiotu

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

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK9		Cel 5	w6 p6 c7 l4 l5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P2
EK10		Cel 6	w7 w8 c7 c8 l3 l6	N1 N2 N4 N6	F2 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

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

[2] B. Olszowski, M. Radwańska — *Mechanika budowli*, Kraków, 2003, PK

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

[4] J. Bogusz — *Metoda przemieszczeń. Niewyznaczalne konstrukcje prętowe. Stateczność ustrojów prętowych.*, Kraków, 2005, PK

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

Literatura uzupełniająca

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

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

[3] J. Rakowski — *Mechanika budowli. Zadania*, Poznań, 2007, Politechnika Poznańska

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof. dr hab. inż. Janusz Kawecki (kontakt: `jkawec@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Joanna Dulińska prof.PK (kontakt: `jdulinsk@pk.edu.pl`)

2 dr hab. inż. Krzysztof Stypuła profPK (kontakt: `kstypula@pk.edu.pl`)

3 dr hab. inż. Tadeusz Tatara prof.PK (kontakt: `ttatara@pk.edu.pl`)

4 dr inż. Grzegorz Bosak (kontakt: `gbosak@interia.pl`)

5 dr inż. Henryk Ciurej (kontakt: `hciurej@pk.edu.pl`)

6 dr inż. Alicja Kowalska-Koczwara (kontakt: `alunciak@o2.pl`)

7 dr inż. Piotr Kuboń (kontakt: pkubon@wp.pl)

8 dr inż. Arkadiusz Kwiecień (kontakt: akwiecie@pk.edu.pl)

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

10 dr inż. Filip Pachla (kontakt: filip.pachla@neostrada.pl)

11 mgr inż. Maria Weigel-Milleret (kontakt: halinawm@interia.pl)

12 dr inż. Krzysztof Kozioł (kontakt: KOZIOL_K@poczta.fm)

13 mgr inż. Izabela Murzyn (kontakt:)

14 mgr inż. Paweł Kisiel (kontakt:)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .