

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 studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: I

Specjalności: Drogi kolejowe

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Mechanika budowli |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Structural Mechanics |
| KOD PRZEDMIOTU | WIL BUD oIN C17 17/18 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 12.00 |
| SEMESTRY | 5 6 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA AUDYTORYJNE | LABORATORIA | LABORATORIA KOMPUTERO- WE | PROJEKTY | SEMINARIUM |
|---------|--------|--------------------------|-------------|---------------------------------|----------|------------|
| 5 | 15 | 15 | 0 | 0 | 15 | 0 |
| 6 | 15 | 15 | 0 | 0 | 15 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie zasad wyznaczania linii wpływu wielkości statycznych w ustrojach prętowych statycznie wyznaczalnych. Poznanie podstawowych twierdzeń mechanicznych oraz ich zastosowań. Poznanie zasad kinematycznej analizy konstrukcji.

- Cel 2** Poznanie zasad i procedur rozwiązywania metoda sił płaskich ustrojów pretowych statycznie niewyznaczalnych
- Cel 3** Poznanie zasad i procedur rozwiązywania metoda przemieszczen płaskich ustrojów pretowych statycznie niewyznaczalnych
- Cel 4** Poznanie zasad i procedur rozwiązywania zadania stateczności płaskich układów pretowych.
- Cel 5** Poznanie zasad i procedur wyznaczania charakterystyk dynamicznych płaskich układów pretowych o skończonej liczbie stopni swobody dynamicznej.
- Cel 6** Poznanie ujęcia działań dynamicznych na ustroje pretowe za pomocą współczynnika dynamicznego.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Zaliczenie pierwszego semestru zajęć z przedmiotu: Wytrzymałość materiałów

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student zna zasady wyznaczania linii wpływu wielkości statycznych w ustrojach pretowych statycznie wyznaczalnych. Student zna podstawowe twierdzenia mechaniki. Student zna zasady kinematycznej analizy płaskich ustrojów pretowych.
- EK2 Umiejętności** Student potrafi wyznaczyć linie wpływu wielkości statycznych w ustrojach pretowych statycznie wyznaczalnych i potrafi je wykorzystać do wyznaczania najniekorzystniejszych ustawień oddziaływania zmiennych. Student potrafi wykorzystać twierdzenia do wyznaczania przemieszczeń oraz linii wpływu wielkości statycznych w ustrojach pretowych. Student potrafi przypisać układ pretowy do ustrojów statycznie wyznaczalnych, chwiejnych i statycznie niewyznaczalnych.
- EK3 Wiedza** Student zna zasady i procedury rozwiązywania metoda sił płaskich ustrojów pretowych statycznie niewyznaczalnych.
- EK4 Umiejętności** Student potrafi rozwiązać metoda sił płaski układ pretowy 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 pretowych statycznie niewyznaczalnych.
- EK5 Wiedza** Student zna zasady i procedury rozwiązywania metoda przemieszczeń płaskich ustrojów pretowych statycznie niewyznaczalnych.
- EK6 Umiejętności** Student potrafi rozwiązać metoda przemieszczeń płaskie ustroje pretowe 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 pretowych statycznie niewyznaczalnych.
- EK7 Wiedza** Student zna zasady zastosowania metody przemieszczeń do rozwiązywania zadania stateczności płaskich ustrojów pretowych.
- EK8 Umiejętności** Student potrafi wyznaczać wartości podstawowych sił krytycznych oraz postaci utraty stateczności płaskich ustrojów pretowych.
- EK9 Wiedza** Student zna zasady i procedury wyznaczania charakterystyk dynamicznych płaskich ustrojów pretowych o skończonej liczbie stopni swobody dynamicznej. Student zna pojęcie współczynnika dynamicznego, wie w jakim stopniu tłumienie wpływa na wartość współczynnika przy wymuszeniu harmonicznym zmiennym w czasie.

EK10 Umiejętności Student potrafi wyznaczać częstotliwości katowe drgań własnych i odpowiadające im postacie drgań własnych oraz potrafi zweryfikować uzyskane wyniki stosując wzory przybliżone na podstawie częstotliwości katowej 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

| PROJEKTY | | |
|----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| P1 | Wyznaczenie linii wpływu zaznaczonych wielkości statycznych w ustroju pretowym statycznie wyznaczalnym, wskazanie najniekorzystniejszego ustawienia oddziaływania zmiennego i wartości wskazanej wielkości statycznej. Obliczenie przemieszczeń w wybranych punktach układu pretowego statycznie wyznaczalnego. | 6 |
| P2 | Rozwiązanie metodą sił belki ciągłej i ramy statycznie niewyznaczalnej. Podanie rezultatu sprawdzenia rozwiązania. | 6 |
| P3 | Rozwiązanie metodą przemieszczeń belki i ramy statycznie niewyznaczalnej. Podanie rezultatu sprawdzenia rozwiązania. | 8 |
| P4 | Wyznaczenie podstawowej siły krytycznej i postaci utraty stateczności układu pretowego. | 4 |
| P5 | Wyznaczenie częstotliwości katowych i postaci drgań własnych ustroju pretowego o skończonej liczbie stopni swobody. Sprawdzenie - za pomocą wzorów przybliżonych - wartości podstawowej częstotliwości katowej drgań własnych. Sprawdzenie warunku ortogonalności drgań. | 6 |

| 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 pretowych. Ustroje chwiejne, statycznie wyznaczalne i statycznie niewyznaczalne. | 2 |
| W3 | Metoda sił rozwiązywania płaskich ustrojów pretowych statycznie niewyznaczalnych. Równania metody sił. Uproszczenia. Zasady sprawdzenia wyników końcowych. Zastosowanie metody sił do wyznaczania linii wpływu wielkości statycznych. | 8 |

| WYKŁAD | | |
|--------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W4 | Metoda przemieszczeń w zastosowaniu do rozwiązywania płaskich ustrojów pretowych statycznie niewyznaczalnych. Równania metody przemieszczeń. Uproszczenia. Zasady sprawdzania wyników końcowych. Zastosowanie metody przemieszczeń do wyznaczania linii wpływu wielkości statycznych. | 7 |
| W5 | Stateczność płaskich układów pretowych, wyznaczenie siły krytycznej i postaci utraty stateczności, wpływy drugiego rzędu. | 3 |
| W6 | Dynamika układów pretowych, podstawowe założenia, charakterystyki dynamiczne ustrojów o skończonej liczbie stopni swobody dynamicznej. | 3 |
| W7 | Tłumienie drgań, wielkości opisujące, pozyskiwanie informacji o wartościach współczynników. | 1 |
| W8 | Współczynnik dynamiczny jako uproszczony sposób uwzględnienia działania dynamicznego. | 2 |

| ĆWICZENIA AUDYTORYJNE | | |
|-----------------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| C1 | Linie wpływu wielkości statycznych w ustrojach pretowych statycznie wyznaczalnych. | 2 |
| C2 | Obliczanie przemieszczeń w ustrojach statycznie wyznaczalnych, całkowanie graficzne. | 2 |
| C3 | Rozwiązywanie metoda sił płaskich ustrojów pretowych 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 metoda przemieszczeń ustrojów pretowych statycznie niewyznaczalnych, uproszczenia, weryfikacja rozwiązań. | 7 |
| C6 | Zastosowanie metody przemieszczeń do rozwiązania zadań stateczności płaskich układów pretowych. Wyznaczanie siły krytycznej i postaci utraty stateczności. | 4 |
| C7 | Obliczanie charakterystyk dynamicznych ustrojów pretowych o skończonej liczbie stopni swobody dynamicznej. Wyznaczanie częstotliwości katowych i postaci drgań własnych. Zastosowanie wzorów przybliżonych do wyznaczenia podstawowej częstotliwości katowej drgań własnych. Warunek ortogonalności drgań. | 4 |
| C8 | Zastosowanie współczynnika dynamicznego do wyznaczania oddziaływań zastępczych statycznych. | 1 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia audytoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Kolokwia

N5 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 | 90 |
| Konsultacje przedmiotowe | 15 |
| 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 | 90 |
| Opracowanie wyników | 90 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 70 |
| 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 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zaliczyli wszystkie projekty i uzyskali oceny pozytywne z kolokwiów.

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 | x |
| 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 | x |
| 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 | x |
| 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 | x |
| 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 | x |
| 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 | x |
| 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 | x |
| 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 | x |
| 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 | x |
| 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 | x |
| 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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1 | | Cel 1 | w1 w2 c1 c2 | N1 N2 N4 N5 | F2 P2 |
| EK2 | | Cel 1 | p1 w2 c1 c2 | N1 N2 N3 N4 N5 | F1 F2 P2 |
| EK3 | | Cel 2 | w3 c3 | N1 N2 N4 N5 | F2 P2 |
| EK4 | | Cel 2 | p2 w3 c3 c4 | N1 N2 N3 N4 N5 | F1 F2 P2 |
| EK5 | | Cel 3 | w4 c5 | N1 N2 N4 N5 | F2 P2 |
| EK6 | | Cel 3 | p3 w4 c5 | N1 N2 N3 N4 N5 | F1 F2 P2 |
| EK7 | | Cel 4 | w5 c6 | N1 N2 | P2 |
| EK8 | | Cel 4 | p4 w5 c6 | N1 N2 N3 N4 N5 | F1 P2 |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK9 | | Cel 5 | p5 w6 c7 | N1 N2 N3 N4 N5 | F1 F2 P2 |
| EK10 | | Cel 6 | w7 w8 c7 c8 | N1 N2 N5 | F1 P2 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **M. Paluch** — *Podstawy mechaniki budowli*, Kraków, 2004, PK
- [2] **B. Olszowski, M. Radwanska** — *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.Dyłał, S. Kowal, E. Niemiec** — *Mechanika budowli t. 1 i t. 2*, Warszawa, 1989, PK

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 prof. dr hab. inż. Andrzej Flaga (kontakt: liwpk@interia.pl)
- 2 dr inż. Grzegorz Bosak (kontakt: gbosak@interia.pl)
- 3 dr inż. Ryszard Masłowski (kontakt: rmaslows@pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Maria Weigel-Milleret (kontakt: halinawm@interia.pl)
- 5 mgr inż. Paweł Kisiel (kontakt:)
- 6 mgr inż. Izabela Murzyn (kontakt:)
- 7 dr inż. Filip Pachla (kontakt: filip.pachla@neostrada.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....