**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika Konstrukcji (KB)

**Koordynator przedmiotu:**

Tomasz Lewiński, Prof. dr hab.inż.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-BUKBD-MZP-0404

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Razem 112 godz. = 4 ECTS: wykład 16 godz., ćwiczenia projektowe 16 godz., zapoznanie z literaturą: 20 godz., przygotowanie pracy domowych złożonej z dwu zadań: 30 godz., przygotowanie do obrony i obrona pracy domowej :10 godz., przygotowanie i udział w egzaminie 20 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Razem 34 godz. =1,5 ECTS: wykład 16 godz., ćwiczenia projektowe 16 godz., udział w egzaminie 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

Razem 56 godz. = 2 ECTS: ćwiczenia projektowe 16 godz., przygotowanie pracy domowej 30 godz., przygotowanie do obrony i obrona pracy domowej 10 godz.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 16h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 16h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Opanowanie materiału z przedmiotów: Informatyka 1, Wytrzymałość Materiałów I i II, Mechanika Konstrukcji I i II – studia I stopnia.
Metoda Elementów Skończonych- studia II stopnia.

**Limit liczby studentów:**

60

**Cel przedmiotu:**

Rozszerzenie wiedzy z mechaniki konstrukcji w zakresie analizy statycznej i dynamicznej konstrukcji prętowych oraz w zakresie statyki płyt i powłok obrotowych.

**Treści kształcenia:**

Układy prętowe przestrzenne.
Analiza statyczna rusztów o węzłach sztywnych .
Drgania niestacjonarne nietłumione układów o dyskretnym rozkładzie masy.
Tłumienie drgań.
Statyka powłok walcowych.
Zbiorniki walcowe wzmocnione przeponami.

**Metody oceny:**

1 kolokwium, 1 praca projektowa : statyka rusztu o węzłach sztywnych oraz zbiornik walcowy – wykonanie i obrona.
1 kolokwium na wykładzie
Egzamin pisemny i ustny.
Wpisy do indeksu obejmują trzy oceny:
projekt (ocena na podstawie kolokwium oraz ocen z obrony projektu),
egzamin (na podstawie ocen z kolokwium wykładowego, egzaminów pisemnego i ustnego),
ocena łączna.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] Ciesielski R., Gomuliński A. i inni, Mechanika budowli. Ujęcie komputerowe, Arkady,Warszawa, 1992;
[2] Chmielewski T., Zembaty Z., Podstawy dynamiki budowli. Arkady 1998;
[3] Zienkiewicz O.C., Taylor R.L., The Finite Element Method. Vol. I, II. Butterworth-Heinemann 2000;
[4] Nowacki W., Mechanika budowli, PWN, Warszawa 1957 (lub nowsze);
[5] Nowacki W. Dynamika budowli, Arkady, Warszawa, 1961;
[6] Kaliski S. - red. - Drgania i fale, Warszawa, 1964;
[7] Rakowski G., Kacprzyk Z., Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005;
[8] G Dzierżanowski i in. Zbiór zadań z mechaniki konstrukcji prętowych. Zagadnienia statyczne. OW PW 2014;
[9] Z.Mazurkiewicz. Cienkie powłoki sprężyste. OW PW, Warszawa, wyd. 2. 2004;
[10] PN-80/B-03040 Fundamenty i konstrukcje wsporcze pod maszyny. Obliczenia i projektowanie;
[11] J P Den Hartog, Drgania mechaniczne, PWN, 1956.
[12] A.Gawęcki, Mechanika materiałów i konstrukcji pretowych. cz. I, cz. II, Wydaw. Politechniki Poznańskiej 1998 r.
[13] Chmielewski T., Zembaty Z., Podstawy dynamiki budowli. Arkady 1998;
[14] Zienkiewicz O.C., Taylor R.L., The Finite Element Method. Vol. I, II. Butterworth-Heinemann 2000.
[15] Z.Mazurkiewicz, Cienkie powłoki sprężyste. Teoria Liniowa. OW PW 2004.
[16] T. Lewiński, S.Czarnecki, On incorporating warping effects due to transverse shear and torsion into the theories of straight elastic bars, Acta Mechanica, 2021, vol 232, no 1, 247-282, DOI 10.1007/s00707-020-02849-7
[17] S. Czarnecki, T. Lewiński, Vibrations of bars including transverse shear deformations and warping due to torsion, Arch.Civil.Eng. vol.67, no 2, 355-381, 2021

**Witryna www przedmiotu:**

http://mk.il.pw.edu.pl/

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Zna sposoby wyprowadzenia teorii technicznych prętów, płyt i powłok

Weryfikacja:

egzamin pisemny i ustny.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W16\_KB, K2\_W01, K2\_W03, K2\_W04, K2\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_WG, P7U\_W, I.P7S\_WG.o

**Charakterystyka W2:**

Zna teorię powłok walcowych

Weryfikacja:

obrona pracy domowej

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W03, K2\_W02, K2\_W04, K2\_W15\_KB

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o

**Charakterystyka W3:**

Zna rozwiązania zadania statyki powłok walcowych pracujących w stanie obrotowo-symetrycznym.

Weryfikacja:

obrona pracy domowej

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W02, K2\_W04, K2\_W07, K2\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W4:**

Zna sposób rozwiązywania zadania statyki prętów cienkościennych o przekroju otwartym.

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W03, K2\_W04, K2\_W07, K2\_W15\_KB

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W5:**

Wie w jaki sposób można szacować obciążenia wywołujące zwichrzenie prętów cienkościennych.

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W03, K2\_W04, K2\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W6:**

Zna podstawy statyki cięgien

Weryfikacja:

egzamin ustny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W13, K2\_W03, K2\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG, P7U\_W

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi szacować siły wywołujące wyboczenie giętno-skrętne prętów cienkościennych.

Weryfikacja:

wykonanie pracy domowej.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U01, K2\_U02, K2\_U03, K2\_U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o, I.P7S\_UO

**Charakterystyka U2:**

Potrafi krytycznie analizować i sprawdzać analitycznie wyniki MES dotyczące pracy sprężystej prętów cienkościennych oraz powłok walcowych.

Weryfikacja:

egzamin ustny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U02, K2\_U03, K2\_U04, K2\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o, I.P7S\_UO, I.P7S\_UU

**Charakterystyka U3:**

Umie wyznaczyć siły wewnętrzne i przemieszczenia w ruszcie o węzłach sztywnych

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U02, K2\_U03, K2\_U06, K2\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U4:**

Umie analizować pracę wybranych konstrukcji cięgnowych.

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U08, K2\_U02, K2\_U03, K2\_U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW.o, P7U\_U, III.P7S\_UW.o, I.P7S\_UO

**Charakterystyka U5:**

Umie zbudować model obliczeniowy konstrukcji inżynierskiej

Weryfikacja:

praca domowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U02, K2\_U03, K2\_U04, K2\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o, I.P7S\_UO

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Student w ramach ćwiczeń w grupie dziekańskiej współpracuje z kolegami, ucząc się pracy w zespole. Rozumie znaczenie odpowiedzialności w działalności inżynierskiej, w tym rzetelności przedstawianych wyników swoich prac i ich interpretacji. Student przekonuje się do konieczności dokładnej i bezbłędnej analizy zagadnień, dowiadując się o odpowiedzialności związanej z błędnymi ocenami pracy konstrukcji.

Weryfikacja:

obrona pracy domowej.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K01, K2\_K03, K2\_K04, K2\_K07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KR, I.P7S\_KK, I.P7S\_KO

**Charakterystyka K2:**

Jest świadom konieczności podnoszenia swoich kompetencji w zakresie mechaniki konstrukcji. Korzystać z zalecanej literatury i samodzielnie się dokształca.

Weryfikacja:

Praca na ćwiczeniach oraz obrona pracy domowej i egzamin ustny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K02, K2\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK