

MECHANIKA BUDOWLI

Studia Stacjonarne – Budownictwo

Rok II, Semestr IV, Rok akademicki: 2023/2024

KATEDRA ODPOWIEDZIALNA: KATEDRA MECHANIKI BUDOWLI, WILIŚ PG

wymiar semestralny: wykłady – 45, ćwiczenia – 45; punkty ECTS: 6.

WYKŁADOWCY:

dr inż. Marek SKOWRONEK, prof. uczelni – KOORDYNATOR PRZEDMIOTU

pok. 467 GG, tel. 58 347-00-00, marek.skowronek@pg.edu.pl

konsultacje: xxx, godz. 00.00-00.00

dr inż. Karol WINKELMANN

pok. 465 GG, tel. 58 347-00-00, karol.winkelmann@pg.edu.pl

konsultacje: xxx, godz. 00.00-00.00

UWAGA:

Pytania, wnioski i uwagi dotyczące regulaminu przedmiotu oraz jego interpretacji prosimy kierować wyłącznie do koordynatora przedmiotu - dra inż. M. Skowronka, prof. uczelni.

PROWADZĄCY ĆWICZENIA:

dr inż. Marek SKOWRONEK, prof. uczelni

pok. 467 GG, tel. 58 347-00-00, marek.skowronek@pg.edu.pl

konsultacje: xxx, godz. 00.00-00.00

dr inż. Violetta KONOPIŃSKA-ZMYSŁOWSKA

pok. 465 GG, tel. 58 347-00-00, violetta.konopinska@pg.edu.pl

konsultacje: xxx, godz. 00.00-00.00

dr inż. Magdalena OZIĘBŁO

pok. 467 GG, tel. 58 347-00-00, magdalena.ozieblo@pg.edu.pl

konsultacje: xxx, godz. 00.00-00.00

mgr inż. Łukasz ŻMUDA-TRZEBIATOWSKI

pok. 467D1 GG, tel. 58 348-62-98, lukasz.zmuda-trzebiatowski@pg.edu.pl

konsultacje: wtorek, godz. 13.15-14.00; środa, godz. 9.15-10.00

Kontakt z Prowadzącymi wykład oraz ćwiczenia umożliwia telefon wewnętrzny, umieszczony na ścianie przy drzwiach wejściowych do pokoju 467 w Gmachu Głównym PG (IV piętro).

Dzwoniąc z PG, wystarczy wybrać ostatnie cztery cyfry numeru umieszczonego w spisie, po czym nacisnąć przycisk oznaczony zieloną słuchawką.

Dzwoniąc spoza PG należy wybrać cały numer telefonu, poprzedzony prefiksem 58.

LITERATURA PODSTAWOWA

Wybrane materiały są umieszczone na platformie: WWW.ENAUCZANIE.PG.EDU.PL

1. Branicki C. (red.): *Zadania z Mechaniki Budowli, Tom II: Układy statycznie niewyznaczalne*. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 1976
2. Cywiński Z.: *Mechanika budowli w zadaniach, Tom II*. PWN, Warszawa 1984 (i późniejsze).
3. Dyląg Z., Krzemińska-Niemiec E.: *Mechanika budowli, Tom II, Tom III*. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 1993 (i późniejsze).
4. Przewłócki J., Górski J.: *Podstawy Mechaniki Budowli*. Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Borkowski A. i in. (praca zbiorowa): *Mechanika Budowli – ujęcie komputerowe, Tom I, Tom II*. Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1992 (i późniejsze).
2. Borkowski M. i in. (praca zbiorowa): *Mechanika Budowli z elementami ujęcia komputerowego, Tom I, Tom II*. Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1984 (i późniejsze).

MATERIAŁY ELEKTRONICZNE

W trakcie semestru, na portalu uczelnianym WWW.ENAUCZANIE.PG.EDU.PL

będą sukcesywnie pojawiały się materiały rozszerzające treści wykładu, dodatkowe zadania z treści ćwiczeniowych oraz przykłady zadań o trudności zbliżonej do trudności zadań egzaminacyjnych – zachęca się do ich bieżącej lektury.

TREŚCI PROGRAMOWE PREZENTOWANE NA WYKŁADACH

1. REPETYTORIUM Z MECHANIKI OGÓLNEJ I WYTRZYMAŁOŚCI MATERIAŁÓW:

- klasyczne założenia mechaniki konstrukcji,
- płaskie układy prętowe obciążone w swojej płaszczyźnie: budowa płaskich układów prętowych, stopnie swobody, więzy podporowe i wewnętrzne,
- reakcje i siły wewnętrzne w płaskich układach prętowych, związki różniczkowe pomiędzy obciążeniem i siłami wewnętrznymi,
- relacje między siłami wewnętrznymi, odkształceniami i naprężeniami w materiale,
- stan naprężenia: naprężenia normalne i styczne, naprężenia zredukowane.

2. PODSTAWOWE TWIERDZENIA W MECHANICE BUDOWLI:

2.1. Zasada prac wirtualnych dla ciała sztywnego

2.2. Energia potencjalna odkształcenia sprężystego:

- twierdzenie Clapeyrona,
- twierdzenia Castigliano, zastosowanie do obliczania dowolnych przemieszczeń,
- zasada prac wirtualnych dla odkształcalnych układów prętowych,
- wirtualny stan przemieszczeń, wirtualny stan obciążeń.

2.3. Wzór Maxwella-Mohra:

- wyprowadzenie i zastosowanie do obliczania przemieszczeń, w układach belkowych, kratowych, ramach, łukach i dźwigarach załamanych w planie.

2.4. Twierdzenie o wzajemności prac i twierdzenia z niego wynikające:

- twierdzenie o wzajemności przemieszczeń (Bettiego-Maxwella),
- twierdzenie o wzajemności reakcji (Rayleigha),
- twierdzenie o wzajemności reakcji i przemieszczeń (Müllera-Breslaua),
- linie wpływu przemieszczeń i reakcji (metoda kinematyczna).

3. PODSTAWY ANALIZY UKŁADÓW STATYCZNIE NIWYZNACZALNYCH

- własności układów statycznie niewyznaczalnych,
- wyznaczanie stopnia statycznej niewyznaczalności.

4. METODA SIŁ

- podstawy teoretyczne, układ podstawowy, niewiadome metody sił, równania kanoniczne,
- algorytm metody sił,
- analiza belek, płaskich układów kratowych, ram płaskich poddanych obciążeniom statycznym, środowiskowym i imperfekcjom montażowym.

5. METODA PRZEMIESZCZEŃ

- wersja klasyczna: podstawy teoretyczne, układ podstawowy, niewiadome metody przemieszczeń, wzory transformacyjne metody przemieszczeń, równania kanoniczne,
- algorytm metody przemieszczeń,
- obliczenia ram płaskich poddanych obciążeniom statycznym, środowiskowym i niedokładnościom montażu.

6. LINIE WPŁYWU I OBWIEDNIE W UKŁADACH STATYCZNIE NIWYZNACZALNYCH

- wyznaczanie linii wpływu metodą bezpośrednią i kinematyczną,
- ustawienia obciążeń wywołujących wartości ekstremalne,
- obwiednie sił wewnętrznych.

7. WYKORZYSTANIE SYMETRII UKŁADU

- rozkład obciążeń dowolnych na część symetryczną i anty-symetryczną,
- zredukowane schematy układów.

8. OBLICZANIE PRZEMIESZCZEŃ W UKŁADACH STATYCZNIE NIEWYZNACZALNYCH

- twierdzenia redukcyjne.

9. NOŚNOŚĆ GRANICZNA BELEK I RAM PŁASKICH

- układy statycznie niewyznaczalne – założenia,
- mechanizmy zniszczenia,
- twierdzenia o nośności granicznej,
- analiza nośności granicznej ram płaskich metodą prób kinematycznych.

10. STATECZNOŚĆ PŁASKICH UKŁADÓW PRĘTOWYCH WEDŁUG TEORII II RZĘDU

- obliczanie obciążeń krytycznych wyboczenia, sprowadzanie długości wyboczeniowych elementów ściskanych.

UWAGI:

1. W trakcie wykładów prezentowana jest nie tylko teoria, ale także wybrane przykłady.
2. Możliwa jest bieżąca zmiana tematyki, według uznania Prowadzących wykłady.

TREŚCI PROGRAMOWE PREZENTOWANE NA ĆWICZENIACH

1. REPETYTORIUM Z MECHANIKI OGÓLNEJ I WYTRZYMAŁOŚCI MATERIAŁÓW

- obliczanie sił wewnętrznych w układach prętowych płaskich,
- obliczanie sił wewnętrznych w układach prętowych przestrzennych (dźwigary, ruszty).

2. PRZEMIESZCZENIA W UKŁADACH STATYCZNIE WYZNACZALNYCH

- obciążenia czynne: belki, ramy, kratownice, układy ramowo-kratowe, dźwigary, ruszty,
- oddziaływania pozastatyczne.

3. METODA SIŁ

4. METODA PRZEMIESZCZEŃ

5. ANALIZA UKŁADÓW PRĘTOWYCH Z WYKORZYSTANIEM SYMETRII UKŁADU

6. OBLICZANIE PRZEMIESZCZEŃ W UKŁADACH STATYCZNIE NIEWYZNACZALNYCH

- obciążenia czynne: belki, ramy, kratownice, układy ramowo-kratowe, dźwigary, ruszty,
- oddziaływania pozastatyczne.

7. NOŚNOŚĆ GRANICZNA UKŁADÓW PRĘTOWYCH

8. STATECZNOŚĆ UKŁADÓW PRĘTOWYCH

9. LINIE WPŁYWU I OBWIEDNIE SIŁ WEWNĘTRZNYCH W UKŁADACH STATYCZNIE NIEWYZNACZALNYCH

UWAGI:

1. Możliwa jest bieżąca zmiana tematyki, według uznania Prowadzących wykłady.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

1. **W zajęciach mogą uczestniczyć jedynie Osoby znajdujące się na listach studenckich** przygotowanych przez Dziekanat Wydziału i zamieszczonych na portalu uczelnianym MojaPG. Ewentualne zwolnienia lub dołączenia do zajęć możliwe są wyłącznie za zgodą Koordynatora.
2. **Obecność** na wszystkich wykładach i zajęciach **jest obowiązkowa** i może być sprawdzana.
3. Przedmiot jest logiczną kontynuacją zakresu wiedzy przedstawionej na przedmiotach Mechanika Ogólna i Wytrzymałość Materiałów. Zachęca się Studentów do przywołania zasobu wiedzy z w/w przedmiotów, gdyż może ona być w trakcie semestru aktywnie weryfikowana.
4. W ciągu semestru Prowadzący ćwiczenia oceniają **bieżące postępy w nauce przedmiotu** w skali **0÷40 punktów** na podstawie **dwóch** równo punktowanych **pisemnych kolokwii**. O terminie i zakresie kolokwii decyduje Prowadzący ćwiczenia, po konsultacji z Koordynatorem przedmiotu.
5. Osoby, które z usprawiedliwionej przyczyny nie będą mogły uczestniczyć w kolokwiah będą mogły uzupełnić brakujące oceny na **kolokwium dodatkowym** o zakresie **identycznym** z zakresem kolokwium podczas ćwiczeń. Jego termin i forma zostaną podane do publicznej wiadomości z odpowiednim wyprzedzeniem, przed zakończeniem semestru.
6. Dodatkowo, Prowadzący ćwiczenia mają do dyspozycji **0÷10 punktów nadliczbowych**, wykraczających poza maksymalną liczbę 100 punktów za zaliczenie **podstawowe**, do rozdysponowania za wyróżniającą aktywność i zaangażowanie na zajęciach ćwiczeniowych. Sposób przyznawania w/w punktów określony zostanie w każdej grupie ćwiczeniowej indywidualnie i zależny jest wyłącznie od decyzji Prowadzącego ćwiczenia.
7. Przewidziane są **trzy terminy egzaminów**: w sesji podstawowej i w sesji poprawkowej. **Egzaminy będą obejmowały materiał przedstawiony** w ciągu całego semestru nauczania przedmiotu **zarówno na wykładach, jak i na ćwiczeniach**. Ustalony terminy egzaminów zostaną podane do publicznej wiadomości z odpowiednim wyprzedzeniem, przed zakończeniem semestru.
8. Egzamin zerowy (E0) będzie dostępny jedynie dla Studentów, którzy w ramach ćwiczeń uzyskali minimum 35 punktów, w co wliczają się zarówno punktu z dwóch kolokwii (maks. 40 punktów), jak i punkty nadliczbowe (maks. 10 punktów). Na egzaminy: podstawowy (E1) oraz poprawkowy (E2) kwalifikuje się każdy Student uczestniczący w przedmiocie Mechanika Budowli jeśli nie ma wcześniejszego zaliczenia.
9. **Zaliczenie przedmiotu w terminie zerowym (po Egzaminie 0)** uzyskuje się na podstawie **sumy punktów uzyskanych z trzech składowych** – egzaminu pisemnego (maks. 60 punktów), kolokwii pisemnych na zajęciach ćwiczeniowych (maks. 40 punktów) oraz punktów nadliczbowych z ćwiczeń (maks. 10 punktów). Kryterium zaliczenia jest uzyskanie sumy co najmniej 60 punktów ze 110 punktów możliwych do zdobycia.
10. **Zaliczenie przedmiotu w terminie podstawowym (po Egzaminie 1)** uzyskuje się dwójako.
 - 10.A. Zaliczenie można zdobyć na podstawie **sumy punktów uzyskanych z dwóch składowych** – egzaminu pisemnego (maks. 60 punktów) oraz kolokwii pisemnych na zajęciach ćwiczeniowych (maks. 40 punktów). Punkty nadliczbowe z ćwiczeń tracą zastosowanie. Kryterium zaliczenia jest uzyskanie sumy co najmniej 60 punktów ze 100 punktów możliwych do zdobycia.
 - 10.B. Zaliczenie można też zdobyć w przypadku, jeśli suma punktów ze 100 punktów możliwych do zdobycia wynosi co najmniej 50 punktów, przy czym wynik z egzaminu pisemnego wynosi co najmniej 40 punktów (tj. 2/3 punktów z maks. liczby 60 punktów za sam egzamin pisemny).

11. **Zaliczenie przedmiotu w terminie poprawkowym (po Egzaminie 2)** uzyskuje się **wyłącznie na podstawie punktów uzyskanych z egzaminu pisemnego** (maks. 100 punktów). Kryterium zaliczenia jest uzyskanie sumy co najmniej 60 punktów ze 100 punktów możliwych do zdobycia.
12. W przypadku organizacji w trakcie semestru Konkursu Dydaktycznego MECHANI-CUP organizowanego przez Studenckie Koło Naukowe FOREVER YOUNG, Finaliści tegoż konkursu uzyskają **premię w punktowym podsumowaniu ich wyniku** z przedmiotu, zgodnie z postanowieniami regulaminu Konkursu, zależnie od postanowień Wykładowców przedmiotu. **Serdecznie zaleca się Studentom uczestnictwo w Konkursie MECHANI-CUP z Mechaniki Budowli!**
13. Gradacja ocen jest następująca:
- bardzo dobra (5) 93 ÷ 100 punktów (93 ÷ 110 na E0, według war. z punktu 9),
 - dobra plus (4,5) 85 ÷ 92 punktów,
 - dobra (4) 77 ÷ 84 punktów,
 - dostateczna plus (3,5) 69 ÷ 76 punktów,
 - dostateczna (3) 60 ÷ 68 punktów (50 ÷ 68 na E1, przy spełnieniu war. z pkt. 10.B),
 - niedostateczna (2) 0 ÷ 59 punktów.
14. W uzasadnionych przypadkach możliwe jest przeprowadzenie dodatkowego terminu egzaminu dla Osób nieobecnych na Egzaminie 1 lub Egzaminie 2 z powodów osobistych i zdrowotnych, jednakże **wyłącznie za zgodą Koordynatora przedmiotu**. Nieobecność z w/w powodów na Egzaminie 0 nie uprawnia Osób nieobecnych do dodatkowego terminu tegoż egzaminu.
15. Organizacja egzaminów zostanie podana z odpowiednim wyprzedzeniem w kursie przedmiotu na platformie eNauczaniePG. Przydział sal egzaminacyjnych na egzaminy zostanie podany przed egzaminami.
16. **Na wszystkie egzaminy należy przynieść:**
- **legitymację studencką lub inny dokument tożsamości** (ze zdjęciem);
brak takiego dokumentu uniemożliwi pisanie egzaminu,
 - **kartki formatu A4**; przeznaczone na rozwiązania zadań lub brudnopisy – sprawdzenie w/w arkuszy zależy od faktu, czy miejsce do rozwiązania zadania zostanie włączone do uprzednio przygotowanych tematów egzaminacyjnych, czy też nie.
 - **kalkulator** (korzystanie z kalkulatora w telefonie komórkowym lub pożyczanie kalkulatora od innej osoby nie będzie możliwe).
17. Podczas zaliczeń i egzaminów **kategorycznie zabrania się korzystania z telefonów, smartfonów oraz innych urządzeń elektronicznych zdolnych do przesyłania danych numerycznych i graficznych na odległość (np. smartwatch-y)**. Urządzenia te powinny pozostać schowane pośród innych przedmiotów osobistych, które nie są niezbędne Studentowi w trakcie trwania zaliczeń przewidzianych Regulaminem przedmiotu.
18. W uzasadnionych, indywidualnych przypadkach możliwe jest przeprowadzenie **alternatywnego zaliczenia ćwiczeń i zadań domowych** przedmiotu. Taki tryb jest przewidziany **wyłącznie dla Osób powtarzających przedmiot lub Osób legitymujących się zaliczeniem podobnego przedmiotu na studiach na innym kierunku lub na innej Uczelni.**