

# Laboratorium DŹWIGNIC

2021/2022

Kierownik laboratorium: mgr inż. P. Grabowski

## STUDIA DZIENNE

Czwartek, godz.: 14<sup>15</sup> – 16<sup>00</sup> – Grupa 3.1 Mechanika MR

Data Zesp.	24.02	21.04	28.04	5.05	19.05	26.05	2.06	9.06
1	Zajęcia wstępne	D5	D6	D4	D3	D1	D2	Uzupełnianie zaległości
2		D6	D5	D3	D4	D2	D1	

## STUDIA ZAOCZNE

Sobota, godz.: 8<sup>15</sup> – 10<sup>00</sup> – Grupa 3.1 Mechanika MR

Data Zesp.	10.04	23.04	7.05	28.05	11.06
1	Zajęcia wstępne (na wykładzie)*	D6	D3	D4	D2

\* - fizyczne podpisanie listy BHP na pierwszym ćwiczeniu laboratoryjnym (23.04)

Ćwiczenie	Temat	Prowadzący
D1	Badania własności układów cięgowych.	dr inż. A. Jankowiak p. 3.15b
D2	Model dynamiczny żurawia naściennego	mgr inż. S. Bąk p. 4.7c
D3	Obciążenia dźwignic. Siły dynamiczne podnoszenia.	mgr inż. S. Bąk p. 4.7c
D4	Badania stateczności dźwignic. Stateczność dynamiczna żurawi wieżowych.	mgr inż. P. Grabowski p. 4.7a
D5	Ocena sprzężenia ciernego dźwigu elektrycznego.	mgr inż. P. Grabowski p. 4.7a
D6	Obciążenia dźwignic. Siły dynamiczne ruchów torowych suwnicy.	dr inż. P. Gomoliński p. 3.15a

Ćwiczenia D2, D3, D4, D6 odbywają się w laboratorium MRC (sala 0.2)

Ćwiczenie D1, D5 odbywa się w laboratorium w sali 4.4b

### Literatura:

- [1] Jankowiak A. (red.), „Laboratorium dźwignic” – skrypt, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2018.
- [2] Piątkiewicz, A., Sobolski, R., „Dźwignice”, WNT, Warszawa, 1977.
- [3] Borkowski, W., Konopka, S., Prochowski, L., „Dynamika maszyn roboczych”, WNT, Warszawa, 1996.
- [4] Simbierowicz, P. (red.), „Laboratorium maszyn roboczych ciężkich”, WPW, Warszawa, 1980.
- [5] Kwaśniewski, J., „Dźwigi osobowe i towarowe. Budowa i eksploatacja”, AGH, Kraków, 2004.
- [6] Piątkiewicz, A., Urbanowicz, H., „Dźwigi elektryczne”, WNT, Warszawa, 1972.
- [7] Konopka, S., Sprawka, P., Maszyny i urządzenia transportu bliskiego i przeładunkowego, WAT, Warszawa, 2008.
- [8] Pawlicki, K., „Elementy dźwignic”, PWN, Warszawa, 1982.
- [9] Normy przedmiotowe wymienione w poszczególnych instrukcjach.

# LABORATORIUM DŹWIGNIC

## Wymagany zakres wiadomości ogólnych

- D1** - zagadnienie grup nateżenia pracy (GNP) – idea, zasady podziału dźwignic na GNP,
  - zagadnienie Hertza (współpraca dwóch ciał sprężystych) - rozwiązanie ogólne i dla przypadku współpracy kół jezdnych i szyny,
  - obciążenia dźwignic związane ze współpracą kół i torów jezdnych oraz sposoby ich wyznaczania:
    - siły pionowe ruchów torowych (przejazd przez próg, przejazd przez szczelinę),
    - siły poziome ruchów torowych (ukosowanie),
  - zagadnienie współpracy koła jezdnego i szyny – zjawiska, rodzaje oporów jazdy.
- D2** - zagadnienie grup nateżenia pracy (GNP) - idea, zasady wyznaczania GNP,
  - pojęcie sztywności mechanicznej,
  - obliczanie ugięcia belek i ram statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.
- D3** - pojęcie sztywności mechanicznej,
  - obliczanie ugięcia belek i ram statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych,
  - krążki i wielokrążki – sprawności, przełożenia.
- D4** - podstawowe pojęcia dotyczące drgań mechanicznych (amplituda, okres, częstotliwość, itp.)
  - przyczyny drgań – rodzaje wymuszeń drgań mechanicznych,
  - pojęcie sztywności mechanicznej. Sztywności zastępcze układu sprężyn.
  - zagadnienie stateczności, pojęcie momentów wywracających i ustalających,
  - udźwig nominalny, moment udźwigu.
- D5** - znajomość zagadnień tarcia (ogólnie),
  - znajomość ogólnej budowy dźwignów elektrycznych (ciernych),
  - podstawowe pojęcia dotyczące dźwignów ciernych (współczynnik udźwigu, współczynnik niewyrównowazenia),
  - znajomość zależności Eulera – Eytelweina.
- D6** - pojęcie sztywności mechanicznej,
  - obliczanie ugięcia belek i ram statycznie wyznaczalnych,
  - zagadnienie naprężeń stykowych (kontaktowych, Hertza),
  - pojęcie częstotliwości drgań własnych.

## Zasady odrabiania zajęć laboratoryjnych

1. Laboratorium Dźwignic można odrabiać pod warunkiem wcześniejszego/równoległego odrabiania przedmiotu Dźwignice.
2. Zajęcia laboratoryjne są obowiązkowe. Do zajęć stacjonarnych dopuszcza się studentów po odbyciu zajęć wprowadzających i zaliczeniu obowiązkowego szkolenia BHP w laboratorium.
3. Ćwiczenia odbywają się w zespołach nie większych niż 12 osób. Zależnie od charakteru ćwiczenia oraz wymogów bezpieczeństwa, prowadzący może podzielić zespół laboratoryjny na podzespoły. Przed przystąpieniem do części praktycznej ćwiczenia prowadzący powinien przeprowadzić krótki instruktaż stanowiskowy dotyczący zasad bezpiecznego wykonywania ćwiczenia.
4. Przewiduje się przeprowadzenie wszystkich regularnych terminów (ćwiczeń) w trybie stacjonarnym. W przypadku powrotu w PW do nauczania w trybie zdalnym, Studenci odrabiający ćwiczenia zostaną o tym poinformowani poprzez USOSMail.
5. W przypadku zdalnej formy prowadzenia zajęć, ćwiczenia odbywają się formalnie w zespołach laboratoryjnych, podobnie jak w zajęciach w normalnym trybie. Prowadzący może jednak podzielić zespół laboratoryjny na podzespoły lub zorganizować pracę indywidualną.
6. W przypadku zajęć na odległość, ćwiczenia prowadzone są w takiej formie, że prowadzący udostępnia (MS Teams/USOSMail) - najpóźniej w czasie odrabiania zajęć - zestaw dodatkowych materiałów (z pominięciem instrukcji do ćwiczenia), jeżeli są one niezbędne do realizacji ćwiczenia w formie zdalnej. Zestawy te mogą zgodnie z pkt. 5 być przesłane do zespołów, podzespołów lub być przygotowane indywidualnie dla każdej osoby.
7. Przed przystąpieniem do każdego ćwiczenia obowiązuje sprawdzenie wiadomości studentów z zakresu instrukcji do ćwiczenia oraz w/w. wiadomości ogólnych. Sposób sprawdzenia wiedzy określa prowadzący ćwiczenie. Brak przygotowania uniemożliwia uczestnictwo w zajęciach.
8. Na zakończenie ćwiczenia w formie stacjonarnej, uczestnicy oddają odpowiednio przygotowane sprawozdanie. Po uzgodnieniu z prowadzącym dopuszcza się możliwość oddania sprawozdania w innym terminie, jednak nie później niż w ciągu 7 dni (dla studiów zaocznych na najbliższym zjeździe) licząc od daty odrabiania ćwiczenia. W przypadku złożenia sprawozdania z opóźnieniem prowadzący może obniżyć ocenę. Ostatecznym terminem składania i zaliczania sprawozdań jest ostatni dzień zajęć w semestrze.
9. Dopuszcza się pozostawienie sprawozdania do oceny przez prowadzącego w sekretariacie IPiMR, p. 0.10A. Inne formy (np.: e-mail) przedstawiania sprawozdania z ćwiczeń odrabianych stacjonarnie mogą mieć jedynie charakter pomocniczy (konsultacyjny) i nie są uznawane, jako skuteczne złożenie sprawozdania.
10. W przypadku powrotu do trybu zdalnego, odrabiający ćwiczenie przygotowują sprawozdania z wykorzystaniem udostępnionych materiałów i zgodnie z przedstawionymi tam wskazówkami i wymaganiami. Odrabiający ćwiczenie są też zobowiązani do przekazania odpowiedniego oświadczenia o samodzielności wykonania pracy (dotyczy składników ćwiczenia indywidualnie wykonywanych) lub o czynnym udziale w wykonaniu sprawozdania (zespołowego) będących podstawą uznania efektów uczenia się z przedmiotu.
11. Dla formy zdalnej, w dniu i w czasie, w których dane ćwiczenie odbywa się zgodnie z harmonogramem wymaga się uczestnictwa w zajęciach na odległość w formie określonej przez prowadzącego (np. poprzez MS Teams). Prowadzący powinien w czasie trwania zajęć zweryfikować obecność osób dopuszczonych do odrabiania ćwiczenia.

12. Sprawozdania z ćwiczeń odrabianych w trybie zdalnym, powinny być oddawane w trybie wyznaczonym przez prowadzącego, ale nie później niż w ciągu 7 dni (dla studiów zaocznych w terminie najbliższego zjazdu) licząc od daty odrabiania ćwiczenia. W przypadku złożenia sprawozdania z opóźnieniem prowadzący może obniżyć ocenę. Ostatecznym terminem składania i zaliczania sprawozdań jest ostatni dzień zajęć w semestrze.
13. W przypadku usprawiedliwionej nieobecności na zajęciach, zaległe ćwiczenia można odrabiać wraz z innymi zespołami (pod warunkiem istnienia wolnych miejsc) w terminach przewidzianych w harmonogramie (osoby dodatkowe tworzą wtedy własne sprawozdanie) lub w terminie rezerwowym (wymaganą minimalną liczbę uczestników, która umożliwia wykonanie ćwiczenia, określa prowadzący). Nie przewiduje się żadnych innych terminów na odrabianie ćwiczeń.
14. Odrabianie zaległych ćwiczeń, zgodnie z pkt. 13, jest możliwe jedynie po uzgodnieniu z prowadzącym. Obowiązek kontrolowania zaległości i zgłaszania potrzeby ich odrabiania spoczywa na studentach.
15. Odrabianie ćwiczeń po terminie rezerwowym nie jest możliwe. Sprawozdania z ćwiczeń wykonywanych w terminie rezerwowym należy oddać w przeciągu 7 dni, ale nie później niż w ostatnim dniu zajęć semestru (lub nie później niż do końca sesji, w przypadku, gdy termin rezerwowy wyznaczony jest w sesji).
16. Do zaliczenia laboratorium konieczne jest uzyskanie pozytywnej oceny (co najmniej 3) ze wszystkich ćwiczeń. Łączna ocena z zajęć wynika ze średniej arytmetycznej wyznaczonej z ocen za poszczególne ćwiczenia.
17. Ostateczną listę z ocenami z Laboratorium Kierownik udostępnia w USOS w najszybszym możliwym terminie tuż po zakończeniu semestru, wyznaczając jednocześnie okres na wyjaśnianie niejasności (ewentualne reklamacje mogą dotyczyć np.: braku lub źle wpisanych ocen z ćwiczeń, które student uważa za zaliczone – w żadnym wypadku (zgodnie z pkt. 8 i 12), okres ten nie może być traktowany, jako czas na odrabianie ćwiczeń lub składanie sprawozdań).

## Zaliczenia

**Laboratorium Dźwignic** wchodzi w skład przedmiotu **Dźwignice**, w związku z tym ocena zaliczająca zajęcia laboratoryjne stanowi część oceny łącznej za przedmiot Dźwignice, którym kieruje dr inż. Artur Jankowiak.