**Nazwa przedmiotu:**

Dźwigi osobowe

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Artur Jankowiak.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

1150-MBMRC-ISP-0409

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 45, w tym:
a) wykład - 30 godz.;
b) laboratorium - 15 godz.
2) Praca własna studenta - 45 godz, w tym
a) 10 godz. – przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych,
b) 10 godz. – studia literaturowe,
c) 15 godz. – opracowanie wyników, przygotowanie sprawozdań,
d) 10 godz. - przygotowywanie się do sprawdzianów, kolokwiów.
3) RAZEM – 90 godz.

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

2 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych - 45, w tym:
a) wykład - 30 godz.;
b) laboratorium - 15 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2 punkty ECTS - 45 godz., w tym:
1) 15 godz. - ćwiczenia laboratoryjne,
2) 10 godz. – przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych,
3) 15 godz. – opracowanie wyników, przygotowanie sprawozdań,
4) 5 godz. – studia literaturowe.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Brak szczegółowych wymagań progowych. Wskazana podstawowa wiedza z mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn (wysłuchanie wykładów: Mechanika Ogólna, Wytrzymałość Materiałów, PKM)

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Poznanie budowy, zasad działania oraz wybranych aspektów eksploatacji dźwigów osobowych.
Nabycie umiejętności rozpoznawania podstawowych zadań inżynierskich w dziedzinie budowy i sterowania dźwigów.
Uzyskanie świadomości skutków działań inżynierskich dotyczących dźwigów.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Wstęp. Podział środków transportu bliskiego. Definicja dźwigu. Podział dźwigów. Dyrektywa Dźwigowa, normy zharmonizowane.
2. Usytuowanie dźwigu w budynku. Szyby całkowicie obudowane, panoramiczne. Przestrzenie w szybie dźwigowym (nadszybie, podszybie). Wymagania dotyczące szybu, maszynowni i linowni.
3. Zagadnienia logistyczne. Transport pomiędzy piętrami. Cykl pracy dźwigu. Przebieg prędkości jazdy. Dobór parametrów użytkowych dźwigu i liczby dźwigów do obiektu. Analiza ruchu pasażerskiego.
4. Budowa i zasada działania dźwigu elektrycznego (ciernego). Podstawowe układy kinematyczne dźwigów ciernych. Współczynniki bezpieczeństwa lin nośnych.
5. Teoria sprzężenia ciernego. Współczynnik udźwigu. Siły w cięgnach nośnych. Ocena sprzężenia ciernego. Przypadki statyczne i dynamiczne. Cięgna kompensacyjne (liny/łańcuchy).
6. Wciągarka dźwigu. Sterowanie pracą silnika elektrycznego. Wciągarki reduktorowe, bezreduktorowe.
7. Budowa dźwigu hydraulicznego. Hydrauliczny układ napędu i sterowania, siłowniki i bloki zaworowe. Obliczenia siłowników.
8. Elementy bezpieczeństwa (chwytacze, rygle, ogranicznik prędkości, lina bezpieczeństwa, zderzaki, bezpieczniki rurociągu).
9. Pozostałe zagadnienia bezpieczeństwa. Techniczne środki bezpieczeństwa i inne zabezpieczenia (warunki sprzężenia ciernego, strefa odryglowania, obwody bezpieczeństwa, łączniki bezpieczeństwa, nadzorowana wielkość ładunku, współczynniki bezpieczeństwa cięgien nośnych, nadzorowanie prędkości jazdy kabiny, ochrona wejścia do kabiny, nadzorowanie czasu pracy silnika, przestrzenie bezpieczeństwa, przestrzenie obsługowe, korelacja udźwig – powierzchnia kabiny).
10. Prowadnice kabinowe, przeciwwagi i masy równoważącej. Obliczenia prowadnic.
11. Zasilanie elektryczne. Pion zasilania głównego i administracyjnego. Zabezpieczenia.
12. Systemy sterowań dźwigów (sterowanie przestawne, zbiorcze, grupowo - zbiorcze). Analizy instalacji elektrycznej dźwigów z różnymi sterowaniami. Układy automatycznej regulacji dźwigów.
13. Elementy elektromechanicznego i elektronicznego wyposażenia dźwigów (styczniki i przekaźniki, wyłączniki krańcowe i końcowe, przełączniki piętrowe, wyłączniki zatrzymania, impulsatory, elementy półprzewodnikowe, układy logiczne, sterowniki mikroprocesorowe).
14. Dokumentacja dźwigu. Wymagane obliczenia i instrukcje. Badania odbiorcze. Ocena zgodności.
15. Nadzór nad bezpieczną eksploatacją dźwigów – UDT, TDT, WDT. Konserwacja, badania okresowe, naprawy i modernizacje.

Laboratorium:
Ocena sprzężenia ciernego dźwigu elektrycznego.
Badania pasowego układu cięgnowego dźwigu.
Badania energochłonności układu napędowego dźwigu hydraulicznego.
Algorytm systemu sterowania dźwigiem osobowym.
Badania własności układów cięgnowych.
Dynamika układów podnoszenia dźwigów elektrycznych.

**Metody oceny:**

Wykład – kolokwia. Laboratorium – krótki sprawdzian ustny/pisemny (wejściówka), ocena sprawozdań.

Ocena z przedmiotu:
Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych wyników zarówno z laboratorium (OL), jak i z wykładu (OW). Jako końcowy wynik z przedmiotu podaje się ocenę łączną (O). Obliczana jest ona w następujący sposób:
O = 0.6\*OW + 0.4\*OL,
Wykład
Ocena za Wykład ustalana jest w oparciu o wyniki z dwóch kolokwiów (z każdego kolokwium można uzyskać od 0 do 20 PKT) oraz ewentualnie z dodatkowych składników oceny, których wartość punktowa nie może jednak przekraczać 20% wszystkich możliwych do zgromadzenia punktów. Zasady przyznawania punktów związanych z dodatkowymi składnikami oceny podaje się na początku semestru.
Do zaliczenia Wykładu konieczne jest uzyskanie ponad połowy możliwych do uzyskania punktów.
Laboratorium
Pozytywną ocenę uzyskuje się po zaliczeniu „wejściówki”, poprawnie wykonanym ćwiczeniu i oddaniu sprawozdania.
Do zaliczenia laboratorium konieczne jest uzyskanie pozytywnej oceny (co najmniej 3) ze wszystkich ćwiczeń. Łączna ocena z zajęć wynika ze średniej arytmetycznej ocen za wszystkie ćwiczenia.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. DŹWIGI ELEKTRYCZNE, Piątkiewicz A., Urbanowicz H., Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa, 1972.
2. DŹWIGI OSOBOWE I TOWAROWE: BUDOWA I EKSPLOATACJA, Kwaśniewski J., Uczelniane Wydawnictwa Naukowo - Dydaktyczne AGH, Kraków, 2006.
3. WYBRANE PROBLEMY BUDOWY I PROJEKTOWANIA DŹWIGÓW, Jankowiak A., Szymański M., OWPW, Warszawa, 2017.
4. DŹWIGI HYDRAULICZNE, Jeżowski R., PSPD, Warszawa, 2017.
5. ELECTRIC LIFTS, Philips, R.S., Sir Isaac Pitman & Sons Ltd, London, 1966.
6. KONSERWACJA DŹWIGÓW ELEKTRYCZNYCH, Chimiak, M., Wydawnictwo KaBe, Krosno, 2008.
7. BUDOWA I KONSERWACJA URZĄDZEŃ DO PRZEMIESZCZANIA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH, Chimiak M., Wydawnictwo KaBe, Krosno, 2013.
8. OBSŁUGA DŹWIGÓW, Buczek K., , Wydawnictwo KaBe, Krosno, 2007.
9. REMONTY I MODERNIZACJE DŹWIGÓW W BUDYNKACH MIESZKALNYCH, Wątły A., Koniuszewski R., Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa, 2005.

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.simr.pw.edu.pl/Instytut-Pojazdow-i-Maszyn-Roboczych/Dydaktyka/Przedmioty-obowiazkowe/Dzwigi-osobowe

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 1150-MBMRC-ISP-0409\_W1:**

Potrafi przygotować i wykonać odpowiednie pomiary pozwalające na diagnostykę wybranych procesów w pracy dźwigu.

Weryfikacja:

Kolokwium, krótki sprawdzian ustny/pisemny (wejściówka), raport z ćwiczenia lab.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMChtr\_W02, KMChtr\_W04, KMchtr\_W06, KMchtr\_W07, KMChtr\_W08, KMchtr\_W11, KMchtr\_W12, KMchtr\_W15, KMchtr\_W16, KMChtr\_W17, KMchtr\_W18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W04, InzA\_W02, T1A\_W04, InzA\_W04, T1A\_W02, T1A\_W04, InzA\_W02, T1A\_W02, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W04, InzA\_W04, InzA\_W05, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W05, InzA\_W02, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, InzA\_W05, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 1150-MBMRC-ISP-0409\_U1:**

Potrafi zidentyfikować zastosowane rozwiązanie konstrukcyjne i określić najważniejsze aspekty działania dźwigu osobowego.

Weryfikacja:

Kolokwium, krótki sprawdzian ustny/pisemny (wejściówka), raport z ćwiczenia lab.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U14

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U14, InzA\_U06

**Efekt 1150-MBMRC-ISP-0409\_U2:**

Ma świadomość skutków awarii dźwigu i potrafi określić sposoby ich minimalizowania na etapie projektowania układu sterowania.

Weryfikacja:

Kolokwium, krótki sprawdzian ustny/pisemny (wejściówka), raport z ćwiczenia lab.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMChtr\_U16, KMchtr\_U22

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U10, InzA\_U03

**Efekt 1150-MBMRC-ISP-0409\_U3:**

Zna rodzaje napędów i układów sterowania dźwigów i ich wpływ na pracę i bezpieczeństwo użytkowników.

Weryfikacja:

Kolokwium, krótki sprawdzian ustny/pisemny (wejściówka), raport z ćwiczenia lab.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U15, KMchtr\_U23

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U11, T1A\_U12, InzA\_U06, InzA\_U08, T1A\_U11

**Efekt 1150-MBMRC-ISP-0409\_U4:**

Potrafi przeprowadzić rozumowanie i analizy niezbędne w projektowaniu wybranych zespołów dźwigów.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U07, KMchtr\_U08, KMchtr\_U09, KMchtr\_U10, KMchtr\_U11, KMChtr\_U16, KMchtr\_U17, KMchtr\_U18, KMchtr\_U19, KMchtr\_U20, KMchtr\_U21, KMchtr\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, InzA\_U01, T1A\_U08, T1A\_U09, InzA\_U01, T1A\_U09, T1A\_U12, InzA\_U03, InzA\_U04, InzA\_U05, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U09, InzA\_U01, InzA\_U02, T1A\_U07, T1A\_U08, InzA\_U01, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U16, T1A\_U12, T1A\_U16, InzA\_U04, T1A\_U16, InzA\_U08, T1A\_U07, T1A\_U09, InzA\_U08, T1A\_U15, InzA\_U05

**Efekt 1150-MBMRC-ISP-0409\_U5:**

Zna wymagania bezpieczeństwa w eksploatacji dźwigów i potrafi je osadzić w projektowaniu układu sterowania.

Weryfikacja:

Kolokwium, raport z ćwiczenia lab.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U14

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U14, InzA\_U06

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt 1150-MBMRC-ISP-0409\_K1:**

Ma świadomość zagrożeń wynikających z eksploatacji dźwigów i zdaje sobie sprawę z istnienia uwarunkowań formalnych ich eksploatacji

Weryfikacja:

Kolokwium, raport z ćwiczenia lab.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, InzA\_K01