**Nazwa przedmiotu:**

Maszyny robocze

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. inż. Jan Maciejewski, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1150-MT000-ISP-0306

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin kontaktowych -47, w tym:
a) wykład - 30 godz.;
b) laboratorium- 15 godz.;
c) konsultacje – 2 godz,
2) Praca własna studenta - 32 godz., w tym:
a) 16 godz. – bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń i wykładów (analiza literatury);
b) 6 godz. – opracowanie wyników, przygotowanie sprawozdań;
c) 10 godz. - przygotowywanie się do 2 kolokwiów.
3) RAZEM – 79 godz.

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

2 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych -47, w tym:
a) wykład - 30 godz.;
b) laboratorium- 15 godz.;
c) konsultacje – 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1 punkt ECTS - 27 godz., w tym:
1) ćwiczenia laboratoryjne – 15 godz.,
2) 6 godz. – przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych,
3) 6 godz. – opracowanie wyników, przygotowanie sprawozdań.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn (wysłuchanie wykładów: Mechanika Ogólna, Wytrzymałość Materiałów, PKM)

**Limit liczby studentów:**

laboratorium – grupy 7-12 osób, wykład – bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Poznanie rodzajów maszyn roboczych, ich budowy i zasady działania. Nabycie przez studentów wiedzy nt. tendencji rozwojowych maszyn roboczych. Nabycie przez studentów umiejętności przedstawienia schematów funkcjonalnych maszyn roboczych.

**Treści kształcenia:**

Wykład
Podział maszyn roboczych: dźwignice, dźwigi, maszyny budowlane, maszyny drogowe, maszyny do przeróbki skał.
Podział i ogólne omówienie dźwignic: cięgniki, suwnice, żurawie, układnice magazynowe, dźwigniki.
Cięgniki. Budowa mechanizmów podnoszenia (wciągniki, wciągarki). Podstawowe zespoły mechanizmu: silnik, reduktor, hamulec, bęben linowy, układ linowy, zblocza linowe, urządzenia chwytające.
Rodzaje suwnic: pomostowe natorowe i podwieszone, bramowe. Budowa i zasada działania. Mechanizmy napędowe i konstrukcje nośne suwnic. Suwnice kontenerowe: budowa chwytni kontenerowej, mechanizm podnoszenia chwytni kontenerowej.
Żurawie stacjonarne: przeznaczenie, budowa, zasada działania, mechanizmy napędowe, konstrukcja nośna. Stateczność żurawia i charakterystyka udźwigu.
Żurawie samojezdne: wolnobieżne i szybkobieżne. Przeznaczenie, budowa i zasada działania. Mechanizmy napędowe i konstrukcja nośna. Charakterystyka udźwigu. Żurawie z wysięgnikiem teleskopowym: budowa i zasada działania wysięgnika, mechanizm teleskopowania, rozwój konstrukcji nośnej wysięgnika.
Żurawie przewoźne i przeładunkowe: przeznaczenie, budowa, charakterystyka udźwigu.
Urządzenia zabezpieczające w dźwignicach: techniczne środki bezpieczeństwa, budowa i zasada działania ogranicznika udźwigu.
Dźwigi. Ogólna budowa dźwigów elektrycznych i hydraulicznych.
Maszyny do robót ziemnych i ich oddziaływanie na ośrodki gruntowe i skały. Historia maszyn do prac ziemnych.
Plac budowy – przykładowe technologie wykonywania prac. Postawy urabiania gruntów i poruszania się maszyn.
Własności fizyczne i mechaniczne ośrodków gruntowych i skał. Badania własności ośrodków gruntowych i skał. Modelowanie ośrodków gruntowych i skał - model Coulomba i zmodyfikowany warunek Coulomba.
Analiza wybranych procesów urabiania gruntów i skał. Metody przybliżone obliczania oporów urabiania. Mechanika układu pojazd-teren.
Przegląd podstawowy maszyn roboczych i omówienie ich konstrukcji (koparka, ładowarka, spycharka, równiarka, zgarniarka, maszyny do zagęszczania ośrodków gruntowych).
Urabianie skał. Przegląd maszyn i metod urabiania skał. Maszyny do produkcji kruszyw.
Laboratorium
Badanie stateczności żurawia wieżowego.
Badania odbiorcze suwnicy.
Współpraca układu gąsienicowego z podłożem.
Kruszenie skał.
Automatyzacja pracy maszyn roboczych na przykładzie koparki podsiębiernej.
Określanie własności materiałów sypkich.

**Metody oceny:**

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.
Do zaliczenia Wykładu konieczne jest uzyskanie, co najmniej 20 punktów efektywnych z dwóch sprawdzianów. Punkty efektywne oblicza się ze wzoru: PE = 2\*P-10, gdzie P jest liczbą punktów uzyskanych ze sprawdzianu, gdy P < 10. Gdy P >=10; PE = P.
Laboratorium
Pozytywną ocenę uzyskuje się po zaliczeniu krótkiego sprawdzianu ustnego/pisemnego tzw. „wejściówki”, poprawnie wykonanym ćwiczeniu i oddaniu sprawozdania na minimum 3.0.
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. Tyro G. Ciągnikowe maszyny do robót ziemnych, Wyd. PW, Warszawa 1980
2. Pieczonka K. Inżynieria maszyn roboczych, część I - Podstawy urabiania i jazdy, podnoszenia i obrotu, OWPWr, 2009.
3. Ciężkowski P.(red), Maszyny budowlane - laboratorium, ,Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2016
4. Piątkiewicz A., Sobolski, R., Dźwignice, WNT, Warszawa, 1977.
5. Simbierowicz P. (red), Laboratorium maszyn roboczych ciężkich, WPW, Warszawa, 1980.
6. Pawlicki K., Elementy dźwignic, PWN, Warszawa, 1986.

**Witryna www przedmiotu:**

www.simr.pw.edu.pl/Strona-glowna-wydzialu-Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych/Studia/Kierunki-studiow-i-specjalnosci/Mechanika-i-Budowa-Maszyn-I-stopien-stacjonarne/Maszyny-Robocze

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka 1150-MT000-ISP-0306\_W1:**

Posiada wiedzę o rodzajach maszyn roboczych, ich przeznaczeniu, budowie, zasadach działania i trendach rozwojowych.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMchtr\_W13, KMChtr\_W17, KMchtr\_W19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1150-MT000-ISP-0306\_W2:**

Posiada wiedzę o urządzeniach zabezpieczających pracę maszyn roboczych.

Weryfikacja:

Kolokwium, raport z ćwiczenia lab.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMchtr\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka 1150-MT000-ISP-0306\_U1:**

Potrafi porównać podstawowe parametry maszyn roboczych i dokonać oceny maszyn różnych producentów.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMchtr\_U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka 1150-MT000-ISP-0306\_U2:**

Potrafi przedstawić i omówić schematy funkcjonalne maszyn roboczych. Potrafi scharakteryzować rodzaje i podstawową strukturę układów napędowych maszyn roboczych.

Weryfikacja:

Kolokwium, ocena sprawozdania z ćwiczenia lab.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMchtr\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka 1150-MT000-ISP-0306\_K1:**

Umie pracować indywidualnie i w zespole przy prowadzeniu badań i opracowywaniu sprawozdania.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdania z ćwiczenia lab.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** KMchtr\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**