**Nazwa przedmiotu:**

Wybrane zagadnienia maszyn budowlanych

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Jan Maciejewski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

1150-MTMPM-IZP-0406

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1) Liczba godzin kontaktowych – 20 godz. wykładu.
2) Praca własna studenta- 55 godz, w tym
a) 40 godz. – bieżące przygotowywanie się do wykładów (analiza literatury),
b) 15 godz. - przygotowywanie się do 2 kolokwiów.
3) RAZEM – 75 godz.

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

1 punkt ECTS –– 20 godz. wykładu.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

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

**Wymagania wstępne:**

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

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora PW

**Cel przedmiotu:**

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

**Treści kształcenia:**

1) Przedstawienie grupy maszyn budowlanych i omówienie problemów związanych z oddziaływaniem maszyn na ośrodki gruntowe i skały. Klasyfikacja maszyn budowlanych. Produkcja maszyn do prac ziemnych. Dane statystyczne.
2) Geomateriały jako środowisko pracy maszyn budowlanych. Własności fizyczne i mechaniczne gruntów i skał. Laboratoryjne metody określania wytrzymałości ośrodków. Metody określania wytrzymałości ośrodków w złożu. Analiza wybranych procesów urabiania gruntów i skał. Metody obliczania oporów urabiania.
3) Maszyny do urabiania i przemieszczania mas ziemnych. Szczegóły konstrukcyjne głównych zespołów. Kinematyka pracy maszyn budowlanych- schematy kinematyczne koparek, ładowarek. Pole pracy maszyn roboczych. Stateczność maszyn budowlanych. Określenie sił dyspozycyjnych i granicznych w procesie odspajania. Określenie mocy w procesie odspajania.
4) Projektowanie osprzętu roboczego maszyn roboczych. Podstawy projektowania mechanizmów napędzanych przez cylindry hydrauliczne. Mechanizmy napędowe koparki (wysięgnika, ramienia, łyżki). Mechanizmy napędowe ładowarki, spycharki, równiarki.
5) Mechanizm obrotu nadwozia ( konstrukcja mechanizmów obrotu nadwozia koparek, przebieg procesu obrotu, równania ruchu, dobór parametrów mechanizmu)
6) Układy jezdne maszyn roboczych. Współpraca koła jezdnego i oponowych zespołów jezdnych z ośrodkiem gruntowym. Współpraca gąsienicy i układów gąsiennicowych z ośrodkiem gruntowym. Określenie oporów ruchu i siły uciągu. Konstrukcja podwozia, układy przeniesienia napędu.
7) Przegląd i rozwiązania konstrukcyjne podstawowych maszyn budowlanych:
- koparki (jednonaczyniowe koparki hydrauliczne, mini-koparki hydrauliczne, koparki jednonaczyniowe linowe, koparki wielonaczyniowe),
- ciągnikowe (kołowe i gąsiennicowe) maszyny do urabiania i przemieszczania mas ziemnych (równiarki, zgarniarki, ładowarki kołowe. spycharki, zrywarki),
- wielo-osprzętowe maszyny ciągnikowe.( koparko-ładowarki, koparko-spycharki);
- maszyny do zagęszczania mas ziemnych;
- maszyny do wykonywania otworów i szczelin;
- maszyny do układania i regeneracji nawierzchni utwardzonych (betonowych i asfaltowych);
- maszyny do kruszenia materiałów budowlanych;
- maszyny do produkcji i transportu betonu;
- maszyny do transportu bliskiego ośrodków gruntowych, skał: wozidła, przenośniki (taśmowe, kubełkowe, wibracyjne).
8) Automatyzacja maszyn budowlanych. Układy wspomagania operatora. Układy monitorujące podstawowe parametry eksploatacyjne i położenie osprzętu roboczego maszyny. Kierunki rozwoju maszyn budowlanych.

**Metody oceny:**

Dwa kolokwia. Z każdego kolokwium można uzyskać od 0 do 5 pkt.
Do zaliczenia Wykładu konieczne jest uzyskanie, co najmniej 5 punktów efektywnych z dwóch sprawdzianów. Punkty efektywne oblicza się ze wzoru: PE = 2\*P-2.5, gdzie P jest liczbą punktów uzyskanych ze sprawdzianu, gdy P < 2.5. Gdy P >=2.5; PE = P.

**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. Simbierowicz P. (red), Laboratorium maszyn roboczych ciężkich, WPW, Warszawa, 1980.
5. Dudczak A. Koparki , Teoria i projektowanie, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2000
6. Ciężkowski Paweł (eds ), Kruszenie skał- teoria, eksperyment i zastosowania inżynierskie, IMRC, 2016.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 1150-MTMPM-IZP-0406\_W1:**

Posiada wiedzę o środowisku pracy maszyn budowlanych. Potrafi określać siły interakcji maszyny z ośrodkiem gruntowym.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_W17, KMchtr\_W18, KMchtr\_W19, KMchtr\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, InzA\_W05, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W05, T1A\_W06

**Efekt 1150-MTMPM-IZP-0406\_W2:**

Posiada wiedzę o rodzajach maszyn budowlanych ich przeznaczeniu, budowie, zasadach działania i trendach rozwojowych; Posiada wiedzę o konstrukcji głównych zespołów maszyn budowlanych oraz posiada wiedzę z podstaw projektowania osprzętu roboczego.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_W17, KMchtr\_W18, KMchtr\_W19, KMchtr\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, InzA\_W05, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W05, T1A\_W06

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 1150-MTMPM-IZP-0406\_U1:**

Potrafi narysować i omówić schematy funkcjonalne maszyn budowlanych. Potrafi scharakteryzować rodzaje i podstawową strukturę układów napędowych maszyn budowlanych.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U15, KMChtr\_U16, KMchtr\_U17

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U11, T1A\_U12, InzA\_U06, InzA\_U08, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U15

**Efekt 1150-MTMPM-IZP-0406\_U2:**

Zna zasady określania i wyznaczania obciążeń eksploatacyjnych, niezbędnych do projektowania maszyn budowlanych. Potrafi zaprojektować kinematykę osprzętu maszyn budowlanych, przewidzieć obciążenia konstrukcji, wyznaczyć miejsca krytyczne i sformułować stosowne kryteria projektowe.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U15, KMChtr\_U16, KMchtr\_U17

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U11, T1A\_U12, InzA\_U06, InzA\_U08, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U15