**Nazwa przedmiotu:**

Warsztaty

**Koordynator przedmiotu:**

 Dr inż. Ryszard Kuryjański

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1150-MT000-IZP-0108

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2016/2017

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

 1) Liczba godzin kontaktowych – 10 godz. laboratorium.
2) Praca własna studenta – 15 godzin, w tym:
a) 5 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do ćwiczeń laboratoryjnych,
b) 10 godz. – studia literaturowe, uporządkowanie i rozszerzenie wiedzy zdobytej na zajęciach.
3) RAZEM – suma godzin pracy własnej i godzin kontaktowych – 25 godzin.

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

0,5 punktu ECTS -– 10 godz. laboratorium.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1 punkt ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Zajęcia dla rozpoczynających studia, wprowadzające w zakres kształcenia na Wydziale. Dopuszczenie do odrabiania laboratorium wymaga zaliczenia szkolenia BHP, przeprowadzanego na pierwszych zajęciach.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest:
a) wstępne zapoznanie studentów z budową i zastosowaniem wybranych maszyn do obróbki skrawaniem (tokarka kłowa, frezarka wspornikowa, szlifierki do wałków i płaszczyzn, wiertarki stołowe i stojakowe, tokarka i frezarka sterowana numerycznie)
b) pokazanie możliwości obróbczych obrabiarek konwencjonalnych (prezentacja przez wykwalifikowanego specjalistę operacji wykonania wałka: toczenia czoła w uchwycie trójszczękowym lub/i w podtrzymce, wykonania nakiełków nawiertakami, toczenie wzdłużne, wykonanie faz oraz podcięć technologicznych na tokarce kłowej oraz operacji frezowania płaszczyzn na frezarce wspornikowej poziomej metodą współbieżną i przeciwbieżną), sposobów mocowania narzędzia i przedmiotu oraz typowych stosowanych przyrządów i uchwytów (uchwyt tokarski trójszczękowy, uchwyt wiertarski trójszczękowy, imadło maszynowe, tuleje zaciskowe, trzpienie frezarskie długie i krótkie, podtrzymki stałe i ruchome)
c) uwypuklenie różnic między obrabiarkami konwencjonalnymi a sterowanymi numerycznie CNC (pokaz obróbki na tokarce kłowej CNC z wirującymi narzędziami i/lub frezowanie na frezarce CNC)
d) unaocznienie wymaganych dokładności obróbki skrawaniem (m.in. przez skrawanie z głębokościami ok. 0.02-0.05 mm i pokazanie uzyskiwanego podczas tej obróbki wióra)
e) zapoznanie z wybranymi procesami obróbki plastycznej przez wykrawanie krążków, gięcie płaskowników i ciągnienia wytłoczek cylindrycznych na prasie hydraulicznej
f) zapoznanie z podstawową nomenklaturą techniczną i stosowaną na warsztacie gwarą techniczną;
g) wstępne zapoznanie studentów z budową samochodu: nadwozia, podwozia, silników oraz układu napędowego, hamulcowego i kierowniczego (m.in. pokaz pracy silnika na stanowisku badawczym);
h) wstępne zapoznanie z wybranymi rodzajami maszyn roboczych: ich budową, działaniem i zastosowaniem oraz ich sterowaniem w warunkach poligonowych
i) wstępne zapoznanie z wybranymi rodzajami urządzeń transportu bliskiego: ich budową, działaniem i zastosowaniem oraz ich sterowaniem w warunkach poligonowych
 Dodatkowym celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z profilem wydziału i bazą laboratoryjną, przygotowanie do zajęć na dalszych latach studiów oraz adaptacja do pracy w warunkach warsztatowych i poligonowych.

**Treści kształcenia:**

1. Szkolenie BHP.
2. Obróbka skrawaniem i obrabiarki - zapoznanie z nazewnictwem, budową, i podstawowymi zastosowaniami tokarek, frezarek, szlifierek oraz wiertarek konwencjonalnych oraz prezentacja obróbki toczeniem i frezowaniem (IPBM).
3. Wspomagane komputerowo metody obróbki skrawaniem - prezentacja symulacji i obróbki na tokarce i frezarce sterowanej numerycznie.
4. Podstawowe procesy obróbki plastycznej - prezentacja wykrawanie, tłoczenia i gięcia (IPBM).
5. Budowa silników spalinowych i układów napędowych oraz przegląd stanowisk badawczych i pomiarowych - omówienie na przykładach eksponatów (IP) Budowa układów podwozia (hamulcowego kierowniczego etc) i budowa nadwozi – omówienie na przykładach (IP).
6. Omówienie budowy, działania i zastosowania suwnicy bramowej (jest własnością IMRC) i prezentacja jej możliwości na przykładzie prostych zadań – IMRC.
7. Omówienie budowy, działania, zastosowania oraz prezentacja w warunkach poligonowych wózków widłowych, minikoparek, miniładowarek, zagęszczarek, żurawi itp. (co roku 2 lub 3 maszyny są wypożyczane na czas trwania laboratorium od współpracujących z IMRC firm) – IMRC.

**Metody oceny:**

1. Każde ćwiczenie ocenione zostaje bezpośrednio po jego zakończeniu. Efekty kształcenia są sprawdzane podczas zajęć przez kilkakrotne zadawanie pytań sprawdzających, czy studenci zrozumieli i zapamiętali podstawowe przekazane im wiadomości i istotne terminy techniczne oraz dyskusję i sporadycznie krótkie kartkówki pod koniec zajęć.
2. Podstawą oceny (punktowa od 0 do 3) jest: aktywność i inicjatywa w czasie zajęć lub zaliczenie prostego testu na zakończenie zajęć.
3. Ćwiczenie nie zaliczone we właściwym terminie, musi być odrobione indywidualnie z innym zespołem, w możliwie szybkim czasie, pod opieką prowadzącego, u którego ćwiczenie należało odrobić zgodnie z harmonogramem.
4. Warunkiem zaliczenia Laboratorium Warsztaty jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń (za zaliczone uważa się ćwiczenie ocenione min. na 1 punkt).

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Gabryelewicz M.: Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych. Podstawy budowy, diagnozowania i naprawy. Wyd. WKŁ, 2015.
2. Kuryjański R.: Obróbka skrawaniem i obrabiarki. Mat. dydaktyczne. PW 2011, Warszawa.
3. Sobolewski J. i in.: Techniki wytwarzania. Technologie bezwiórowe. Mat. dydaktyczne. PW, 2012.
4. Zając P.: Silniki pojazdów samochodowych. Podstawy budowy, diagnozowania i naprawy. Wyd. WKŁ, 2015.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Przedmiot prowadzony jest wspólnie przez trzy instytuty: IPBM, IP i IMRC

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 1150-MT000-IZP-0108\_K\_W01:**

Student posiada podstawowe wiadomości z zakresu budowy i podstawowych zastosowań konwencjonalnych obrabiarek skrawających (tokarki, frezarki, szlifierki i wiertarki).

Weryfikacja:

Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zrozumienia i zapamiętania przekazywanych informacji; sporadycznie sprawdzian na koniec zajęć

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_W11

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

**Efekt 1150-MT000-IZP-0108\_W02:**

Student posiada podstawowe wiadomości z zakresu budowy i podstawowych zastosowań tokarek i frezarek sterowanych numerycznie oraz sposobu ich programowania.

Weryfikacja:

Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zrozumienia i zapamiętania przekazywanych informacji; czasem napisanie krótkiego programu obróbki mało skomplikowanych części

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_W11

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

**Efekt 1150-MT000-IZP-0108\_W03:**

Student posiada podstawowe wiadomości z zakresu metod obróbki plastycznej, szczególnie w zakresie gięcia, wykrawania i ciągnienia wytłoczek cylindrycznych.

Weryfikacja:

Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zrozumienia i zapamiętania przekazywanych informacji.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_W11

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

**Efekt 1150-MT000-IZP-0108\_W04:**

Student zna w zakresie podstawowym budowę nadwozi oraz budowę i zasady działania układów podwozia (hamulcowego, kierowniczego).

Weryfikacja:

Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zrozumienia i zapamiętania przekazywanych informacji.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_W12

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

**Efekt 1150-MT000-IZP-0108\_W05:**

Student zna na poziomie podstawowym nazewnictwo, ogólną budowę i zasady działania silników spalinowych i układów napędowych

Weryfikacja:

Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zrozumienia i zapamiętania przekazywanych informacji.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_W12

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

**Efekt 1150-MT000-IZP-0108\_W06:**

Student zna na poziomie podstawowym budowę, działanie i zastosowanie wybranych rodzajów maszyn roboczych (koparek, ładowarek, zagęszczarek)

Weryfikacja:

Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zrozumienia i zapamiętania przekazywanych informacji.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_W12

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

**Efekt 1150-MT000-IZP-0108\_W07:**

Student zna na poziomie podstawowym budowę, działanie i zastosowanie wybranych urządzeń transportu bliskiego (wózków widłowych, żurawi i suwnic)

Weryfikacja:

Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zrozumienia i zapamiętania przekazywanych informacji.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_W12

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

**Efekt 1150-MT000-IZP-0108\_W08:**

Student zna przepisy BHP obowiązujące w halach warsztatowych i w warunkach poligonowych.

Weryfikacja:

Kontrola poprawności zachowań studentów z punktu widzenia BHP, zwracanie im uwagi na niewłaściwe, z punktu widzenia BHP, postępowanie oraz wskazywanie potencjalnych zagrożeń dla ich zdrowia i zdrowia pracujących z nimi kolegów wynikających ze specyfiki warsztatu i badań poligonowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_W21

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W08, InzA\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 1150-MT000-IZP-0108\_U01:**

Student potrafi rozróżniać podstawowe sposoby obróbki skrawaniem, obrabiarki narzędzia, przyrządy i uchwyty obróbcze oraz nazywać je przy użyciu języka technicznego

Weryfikacja:

Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zapamiętania przekazywanych informacji.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U09, KMchtr\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U12, InzA\_U03, InzA\_U04, InzA\_U05, T1A\_U15, InzA\_U05

**Efekt 1150-MT000-IZP-0108\_U02:**

Student potrafi oszacować dokładność obróbki na poszczególnych obrabiarkach, dokonać odczytu ustawczych śrub mikrometrycznych oraz dokonać prostych pomiarów za pomocą suwmiarki i mikrometru.

Weryfikacja:

Sprawdzenie poprawności pomiaru i odczytu wyników mierzonych wielkości.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U09, KMchtr\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U12, InzA\_U03, InzA\_U04, InzA\_U05, T1A\_U15, InzA\_U05

**Efekt 1150-MT000-IZP-0108\_U03:**

Student potrafi wskazać podstawowe różnice między obrabiarkami konwencjonalnymi a obrabiarkami CNC sterowanymi numerycznie i napisać podstawowy program sterujący dla prostych części (mający max. 20 - 30 instrukcji).

Weryfikacja:

Sprawdzenie poprawności napisanego programu; zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zapamiętania przekazywanych informacji.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U09, KMchtr\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U12, InzA\_U03, InzA\_U04, InzA\_U05, T1A\_U15, InzA\_U05

**Efekt 1150-MT000-IZP-0108\_U04:**

Student potrafi rozróżniać i poprawnie nazywać w języku technicznym podstawowe procesy obróbki plastycznej.

Weryfikacja:

Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zapamiętania przekazywanych informacji.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U09, KMchtr\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U12, InzA\_U03, InzA\_U04, InzA\_U05, T1A\_U15, InzA\_U05

**Efekt 1150-MT000-IZP-0108\_U05:**

Student potrafi wskazać na błędy powstające przy gięciu (sprężynowanie) i ciągnieniu wytłoczek cylindrycznych (oderwanie dna, pęknięcie, fałdowanie kołnierza) oraz wskazać na sposoby ich unikania lub usuwania (w oparciu o obserwację doświadczeń prowadzonych w trakcie warsztatów na prasie hydraulicznej przy ich współudziale).

Weryfikacja:

Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zapamiętania przekazywanych informacji.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U09, KMchtr\_U12, KMchtr\_U24

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

**Efekt 1150-MT000-IZP-0108\_U06:**

Student potrafi rozróżnić i nazwać w języku technicznym podstawowe elementy z których zbudowany jest samochód oraz jego układ napędowy, układ kierowniczy i układ hamulcowy.

Weryfikacja:

Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zapamiętania przekazywanych informacji.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U09, KMchtr\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U12, InzA\_U03, InzA\_U04, InzA\_U05, T1A\_U15, InzA\_U05

**Efekt 1150-MT000-IZP-0108\_U07:**

Student potrafi rozróżnić i nazwać w języku technicznym podstawowe maszyny budowlane i urządzenia transportu bliskiego oraz elementy ich budowy i zakres zastosowań.

Weryfikacja:

Zadawanie, kilkakrotnie w trakcie zajęć, pytań kontrolnych indywidualnych i do całej grupy studentów, sprawdzających stopień zapamiętania przekazywanych informacji.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U09, KMchtr\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U12, InzA\_U03, InzA\_U04, InzA\_U05, T1A\_U15, InzA\_U05

**Efekt 1150-MT000-IZP-0108\_U08:**

Student potrafi obsługiwać w najbardziej podstawowym zakresie wybrane maszyny budowlane i urządzenia transportu bliskiego.

Weryfikacja:

Kontrola poprawności czynności wykonywanych przez studenta przy obsłudze w/w maszyn i urządzeń oraz ocena praktycznego wyniku tych działań.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15, InzA\_U05

**Efekt 1150-MT000-IZP-0108\_U09:**

Student posiada przygotowanie do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą

Weryfikacja:

Stała kontrola poprawności zachowań studenta pod kątem BHP podczas zajęć.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U23

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U11

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt 1150-MT000-IZP-0108\_K01:**

Student potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji zadań warsztatowych.

Weryfikacja:

Kontrola zachowań i zaangażowania studenta podczas realizacji wspólnych zadań.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K04