**Nazwa przedmiotu:**

Laboratorium technologii

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Ryszard Kuryjański

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika Pojazdów i Maszyn Roboczych

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1150-MB000-IZP-0208

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

1) Liczba godzin kontaktowych – 8 godz. laboratorium.
2) Praca własna studenta - 18 godzin, w tym:
a) 9 godzin na przygotowanie do zajęć,
b) 9 godzin na opracowanie wyników badań i sporządzenie sprawozdania.
3) RAZEM – 26 godz.

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

0,3 punktu ECTS – 8 godz. laboratorium.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1 punkt ECTS – 26 godz., w tym;
a) 9 godzin na przygotowanie do zajęć,
b) 9 godzin na opracowanie wyników badań i sporządzenie sprawozdania.
c) 8 godz. laboratorium.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 8h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

podstawowe wiadomości z zakresu obróbki skrawaniem i obrabiarek oraz obróbki plastycznej; znajomość rysunku technicznego i nomenklatury technicznej

**Limit liczby studentów:**

grupa laboratoryjna - 3 zespoły po maksimum 10 osób

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest praktyczne zapoznanie się z wybranymi, typowymi technologiami stosowanymi w obróbce skrawaniem oraz obróbce plastycznej, będące ugruntowaniem wiedzy nabytej na Warsztatach i Wykładzie Technologia oraz przygotowaniem do Wykładu Technologia Budowy Maszyn i Projektowania Technologii Budowy Maszyn.

**Treści kształcenia:**

1. Szkolenie BHP.
2. Analiza wpływu parametrów skrawania na temperaturę skrawania oraz siły i momenty na przykładzie toczenia i wiercenia.
3. Symulacja komputerowa i obróbka części na tokarce i frezarce sterowanej numerycznie.
4. Obróbka uzębień walcowych (frezowanie i dłutowanie obwiedniowe) i stożkowych.
5. Metody wykonywania gwintów i rowków śrubowych.
6. Badanie technologicznych parametrów procesu cięcia blach na przykładzie operacji wykrawania oraz gięcia swobodnego i gięcia z dotłaczaniem.
7. Badanie procesu kształtowania wytłoczek o powierzchni nierozwijalnej na przykładzie ciągnienia wytłoczki cylindrycznej.

**Metody oceny:**

1. Warunkiem zaliczenia Laboratorium Technologii jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń (za zaliczone uważa się ćwiczenie ocenione powyżej 5 punktów).
2. Podstawą oceny jest:
a) wynik kartkówki lub rozmowy, przeprowadzonych na początku zajęć, i mających na celu sprawdzenia stopnia przygotowania studenta do ćwiczenia (ocena punktowa od 0 do 5);
b) aktywność studenta w czasie zajęć, poprawność osiągniętych wyników oraz stopień prawidłowości wykonania sprawozdania (ocena punktowa od 0 do 5).
3. Ćwiczenie nie odrobione lub nie zaliczone we właściwym terminie musi być odrobione indywidualnie z innym zespołem (za zgodą odpowiedniego prowadzącego) w możliwie szybkim czasie, bądź w terminie rezerwowym pod opieką prowadzącego, u którego ćwiczenie należało odrobić zgodnie z harmonogramem.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Erbel S. i in.: Techniki Wytwarzania. Obróbka plastyczna. WNT 1986, Warszawa.
2. Kuryjański R.: Obróbka skrawaniem i obrabiarki. Mat. dydaktyczne. PW 2011, Warszawa.
3. Ochęduszko K.: Koła zębate. T1. Konstrukcja. WNT, Warszawa 2015
4. Instrukcje do ćwiczeń Poradnik inżyniera. Obróbka skrawaniem. WNT, Warszawa 1991.
5. Praca zbiorowa pod redakcją prof. zw. Z. Wójcika: Laboratorium technik wytwarzania – Obróbka skrawaniem i obrabiarki, Wyd. PW, Warszawa 1980.
6. Projektowanie technologii maszyn. Praca zbiorowa pod red. J. Sobolewskiego. Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2002.
7. Sobolewski J. i in.: Techniki wytwarzania. Technologie bezwiórowe. Mat. dydaktyczne. PW, 2012.
8. Instrukcje do ćwiczeń.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 1150-MB000-IZP-0208\_K\_W01:**

Student posiada wiedzę o wpływie parametrów skrawania na temperaturę oraz siły i momenty obrotowe

Weryfikacja:

kartkówka oceniająca stopień przygotowania studenta do ćwiczenia oraz ocena poprawności opracowanego przez studenta sprawozdania z ćwiczenia

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_W09, KMiBM\_W16

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

**Efekt 1150-MB000-IZP-0208-K\_W02:**

Student posiada wiedzę o budowie i działaniu obrabiarkach sterowanych numerycznie (tokarki i frezarki) oraz narzędziach stosowanych na tych obrabiarkach

Weryfikacja:

kartkówka oceniająca stopień przygotowania studenta do ćwiczenia oraz ocena poprawności opracowanego przez studenta sprawozdania z ćwiczenia

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_W09

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

**Efekt 1150-MB000-IZP-0208\_K\_W03:**

Student posiada podstawowe wiadomości o metodach obróbki przekładni zębatych walcowych i stożkowych

Weryfikacja:

kartkówka oceniająca stopień przygotowania studenta do ćwiczenia oraz ocena poprawności opracowanego przez studenta sprawozdania z ćwiczenia

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_W09

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

**Efekt 1150-MB000-IZP-0208\_K\_W04:**

Student zna metody wykonywania gwintów i rowków śrubowych

Weryfikacja:

kartkówka oceniająca stopień przygotowania studenta do ćwiczenia oraz ocena poprawności opracowanego przez studenta sprawozdania z ćwiczenia

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_W09

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

**Efekt 1150-MB000-IZP-0208\_K\_W05:**

Student posiada wiedzę o procesach gięcia swobodnego i gięcia z dotłaczaniem blach

Weryfikacja:

kartkówka oceniająca stopień przygotowania studenta do ćwiczenia oraz ocena poprawności opracowanego przez studenta sprawozdania z ćwiczenia

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_W04, KMiBM\_W09

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

**Efekt 1150-MB000-IZP-0208\_K\_W06:**

Student posiada wiedzę o procesie kształtowania wytłoczek o powierzchni nierozwijalnej

Weryfikacja:

kartkówka oceniająca stopień przygotowania studenta do ćwiczenia oraz ocena poprawności opracowanego przez studenta sprawozdania z ćwiczenia

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_W04, KMiBM\_W09

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

**Efekt 1150-MB000-IZP-0208\_K\_W07:**

Student posiada wiedzę o procesach cięcia blach metodą wykrawania na prasie

Weryfikacja:

kartkówka oceniająca stopień przygotowania studenta do ćwiczenia oraz ocena poprawności opracowanego przez studenta sprawozdania z ćwiczenia

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_W04, KMiBM\_W09

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

**Efekt 1150-MB000-IZP-0208\_K\_W08:**

Student zna przepisy BHP obowiązujące w halach warsztatowych

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_W21

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 1150-MB000-IZP-0208\_K\_U01:**

Student potrafi opracować i zinterpretować wyniki pomiarów doświadczalnych temperatury (przy toczeniu) oraz sił i momentów skrawania (przy toczeniu i wierceniu) przy zmianie parametrów skrawania

Weryfikacja:

Ocena poprawności opracowanego przez studenta sprawozdania z ćwiczenia

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U01

**Efekt 1150-MB000-IZP-0208\_K\_U02:**

Student potrafi napisać krótkie programy obróbki prostych części na tokarkę i frezarkę CNC

Weryfikacja:

Ocena poprawności opracowanego przez studenta programu obróbki na obrabiarki CNC

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U11, T1A\_U16, InzA\_U08

**Efekt 1150-MB000-IZP-0208\_K\_U03:**

Student potrafi rozróżnić i nazwać obrabiarki oraz narzędzia do obróbki przekładni zębatych walcowych i stożkowych

Weryfikacja:

Kartkówka oceniająca stopień przygotowania studenta do ćwiczenia i pytania kontrolne podczas ćwiczenia

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U11, T1A\_U16, InzA\_U08

**Efekt 1150-MB000-IZP-0208\_K\_U04:**

Student potrafi zaprojektować i narysować przekładnię walcową o zębach śrubowych

Weryfikacja:

Ocena poprawności opracowanego przez studenta projektu przekładni

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U05, KMiBM\_U08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16, InzA\_U06, T1A\_U10, T1A\_U15, T1A\_U16, InzA\_U03, InzA\_U04, InzA\_U07, InzA\_U08

**Efekt 1150-MB000-IZP-0208\_K\_U05:**

Student potrafi gwintować gwintownikiem i narzynką

Weryfikacja:

Ocena poprawności wykonanego przez studenta w czasie zajęć gwintu zewnętrznego i wewnętrznego

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U17

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U15

**Efekt 1150-MB000-IZP-0208\_K\_U06:**

Student potrafi zidentyfikować i oznaczyć gwint przy użyciu podstawowych narzędzi pomiarowych (suwmiarka, mikrometr, wzorce skoku i kąta zarysu gwintu)

Weryfikacja:

Ocena poprawności wykonanego przez studenta pomiaru gwintu nacinanego na tokarce przez wykwalifikowanego specjalistę

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U15, InzA\_U01

**Efekt 1150-MB000-IZP-0208\_K\_U07:**

Student potrafi dobrać parametry konstrukcyjne matrycy

Weryfikacja:

Ocena poprawności opracowanego przez studenta sprawozdania z ćwiczenia

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U03, KMiBM\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, InzA\_U01, InzA\_U02, InzA\_U06, T1A\_U11, T1A\_U16, InzA\_U08

**Efekt 1150-MB000-IZP-0208\_K\_U08:**

Student potrafi wyznaczyć siłę gięcia swobodnego i z dotłaczaniem oraz powierzchnię dotłaczanego półwyrobu pod stemplem

Weryfikacja:

Ocena poprawności opracowanego przez studenta sprawozdania z ćwiczenia

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U03, KMiBM\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, InzA\_U01, InzA\_U02, InzA\_U06, T1A\_U11, T1A\_U16, InzA\_U08

**Efekt 1150-MB000-IZP-0208\_K\_U09:**

Student potrafi określić wartości dopuszczalnego przeformowania, stwierdzić konieczność zastosowania dociskania oraz określić siły wytłaczania i docisku

Weryfikacja:

Ocena poprawności opracowanego przez studenta sprawozdania z ćwiczenia

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U03, KMiBM\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, InzA\_U01, InzA\_U02, InzA\_U06, T1A\_U11, T1A\_U16, InzA\_U08

**Efekt 1150-MB000-IZP-0208\_K\_U10:**

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:** KMiBM\_U25

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U11

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt 1150-MB000-IZP-0208\_K\_K01:**

Student potrafi współdziałać i pracować w grupie przy prowadzeniu badań i opracowywania sprawozdania

Weryfikacja:

Kontrola zachowań i zaangażowania studenta podczas realizacji wspólnych zadań

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K04, InzA\_K02