**Nazwa przedmiotu:**

Technologia budowy maszyn

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. inż. Piotr Skawiński, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika Pojazdów i Maszyn Roboczych

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1150-MB000-ISP-0216

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 33,w tym:
a) wykład – 30 godz.;
b) konsultacje - 1 godz.;
c) egzamin - 2 godz.;
2) Praca własna studenta - 27 godzin, w tym:
a) 7 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do wykładu;
b) 10 godz. – studia literaturowe;
c) 10 godz. – przygotowywanie się studenta do egzaminu;
3) RAZEM – 60 godzin.

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

1,2 punktu ECTS – liczba godzin kontaktowych - 33, w tym:
a) wykład - 30 godz.;
b) konsultacje - 1 godz.;
c) egzamin - 2 godz.;

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0.8 punktu ECTS - Praca własna studenta - 27 godzin, w tym:
a) 7 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do wykładu;
b) 10 godz. – studia literaturowe;
c) 10 godz. – przygotowywanie się studenta do egzaminu;

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowe wiadomości o narzędziach, obrabiarkach i obróbce skrawaniem.

**Limit liczby studentów:**

Zgodnie z zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Przyswojenie wiedzy o materiałach stosowanych w budowie maszyn i o doborze właściwych postaci materiałów. Przyswojenie wiedzy o sposobach obróbki, stosowanych obrabiarkach, narzędziach skrawających oraz o uzyskiwanych efektach obróbki. Znajomość zasad projektowania procesu technologicznego typowych części maszyn i umiejętność opracowania procesów technologicznych. Uzyskanie umiejętności doboru obrabiarki, w tym obrabiarki CNC, narzędzia, oprzyrządowania i parametrów technologicznych skrawania. Znajomość zasad normowania czasu pracy i umiejętność obliczania normy czasu. Znajomość zasad projektowania oprzyrządowania technologicznego i umiejętność opracowania konstrukcji uchwytów przedmiotowych. Uzyskanie wiedzy o projektowaniu tłoczników i umiejętność wykonania projektu tłocznika wraz z niezbędnymi obliczeniami. Nabycie umiejętności pozyskiwania danych z literatury i baz danych. Nabycie umiejętności pracy indywidualnie i w zespole.

**Treści kształcenia:**

Definicje przedmiotu obrabianego, procesu produkcyjnego, procesu technologicznego. Elementy składowe procesu technologicznego: operacja, zabieg, przejście, czynność, ruch elementarny, zamocowanie, pozycja. Przykłady. Rodzaje obróbki. 2. Dane wejściowe do procesu technologicznego. Tradycyjny sposób projektowania procesu technologicznego. Nowy (dzisiejszy) sposób projektowania procesu technologicznego. Systemy CAP, CAPP CAPP&C, PPS, CAQ. Systemy CAD/CAM, CAD/CAM/CAE. Komputerowo zintegrowane wytwarzanie CIM. 3. Program produkcyjny: produkcja jednostkowa, seryjna, masowa. Dokumentacja technologiczna. Półfabrykaty. Przygotowanie półfabrykatów do obróbki. 4. Struktura procesu technologicznego: operacje obróbki wstępnej, zgrubnej, kształtującej, wykończeniowej i bardzo dokładnej, kontroli. Wpływ wymagań stawianych powierzchniom na rodzaj i liczbę operacji. Koncentracja technologiczna, mechaniczna i organizacyjna. 5. Bazowanie: definicja bazy technologicznej, ustalenie, ustawienie, zamocowanie. Klasyfikacja baz. Zasady wyboru bazy do 1-wszej i dalszych operacji. Bazy właściwe i zastępcze. Symbolika elementów ustalających, oporowych i podporowych. Elementy oprzyrządowania technologicznego. Zasady konstruowania oprzyrządowania technologicznego. Przykłady bazowania. 6. Naddatki na obróbkę. Obróbka cieplna i cieplno-chemiczna. Potencjał węglowy. Sposoby ochrony przed nawęglaniem. Obróbka cieplna stopów aluminium, stopów miedzi i stopów magnezu. Przykłady. 7. Projektowanie procesu technologicznego części klasy wał maszynowy. Wymagania, technologiczność konstrukcji. Sposoby ustalenia i zamocowania. Przykłady wału maszynowego stopniowanego ze stali do ulepszania cieplnego i stali do nawęglania. 8. Procesy technologiczne tulei i tarczy (z bazowaniem na otworze). Części klasy dźwignia: jednostronna i dwustronna. Proces technologiczny korbowodu. Procesy technologiczne wałów korbowych i wałów rozrządu. Przykłady. 9. Proces technologiczny korpusu: jednoczęściowego i dzielonego. Zasada wyboru bazy do pierwszej i dalszych operacji. Technologiczność konstrukcji korpusu a proces technologiczny. 10. Procesy technologiczne kół zębatych walcowych i stożkowych. Metody obróbki uzębień: obwiedniowe, kształtowe i kształtowo-obwiedniowe. Systemy technologiczne: Gleason, Oerlikon, Klingelnberg. Przykłady. 11. Proces technologiczny montażu. Dokumentacja technologiczna montażu. Zespół konstrukcyjny, jednostki montażowe, schemat montażu. Wymiarowanie konstrukcyjne i technologiczne. Kompensacja konstrukcyjna i technologiczna. Połączenia: zawalcowanie, zawijanie, rozwalcowanie, zagniatanie. Oprzyrządowanie montażowe. 12. Smarowanie, zadania smarowania. Smary plastyczne, smary specjalne. Ochrona przed korozją. Korozja metali: korozja chemiczna i elektrochemiczna. Środki ochrony przed korozją.

**Metody oceny:**

Zaliczany jest na podstawie pisemnego egzaminu.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn, WNT, 2003, Warszawa.
2. Kapiński S., Skawiński P., Sobieszczański J., Sobolewski J.: Projektowanie technologii maszyn, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2007, Warszawa.
3. Karpiński T.: Inżynieria produkcji, WNT, 2004, Warszawa.
4. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki, WNT, 2000, Warszawa.
5. Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania, WNT, 2000, Warszawa.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 1150-MB000-ISP-0216\_W1:**

Posiada wiedzę o podstawowych operacjach technologicznych i zasadach projektowania procesów technologicznych części maszyn.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W06, InzA\_W02, InzA\_W05, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W08

**Efekt 1150-MB000-ISP-0216\_W2:**

Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą projektowanie technologii maszyn.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny.

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W06, InzA\_W02, InzA\_W05, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W08

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 1150-MB000-ISP-0216\_U1:**

Potrafi samodzielnie zaprojektować proces technologiczny części maszyn klasy wał maszynowy, tuleja, tarcza, dźwignia, korpus.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U05, KMiBM\_U06, KMiBM\_U07, KMiBM\_U08, KMiBM\_U14, KMiBM\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16, InzA\_U06, T1A\_U11, T1A\_U16, InzA\_U08, T1A\_U01, T1A\_U16, T1A\_U10, T1A\_U15, T1A\_U16, InzA\_U03, InzA\_U04, InzA\_U07, InzA\_U08, T1A\_U12, T1A\_U14, T1A\_U16, InzA\_U04, T1A\_U10, T1A\_U13, T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt 1150-MB000-ISP-0216\_K1:**

Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. Ma świadomość odpowiedzialności za przyjęte rozwiązanie technologiczne.

Weryfikacja:

Ocena sposobu podejścia do projektowania technologicznego w aspekcie społecznym.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_K04

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