**Nazwa przedmiotu:**

Techniki wytwarzania I

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Lucjan Dąbrowski, prof. PW.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Projektowanie Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NK399

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 32 godz, w tym:
a) obecność na wykładach - 30 godz.,
b) konsultacje - 2 godz.
2) Praca własna studenta - 20 godz., w tym:
a) zapoznanie się ze wskazana literaturą - 10 godz.
b) przygotowanie się do zaliczenia -10 godz.
Razem 52 godz.

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

1, 3 ECTS - liczba godzin kontaktowych - 32 godz, w tym:
a) obecność na wykładach 30 godz.,
b) konsultacje 2 godz.

**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:**

Wiedza o materiałach konstrukcyjnych, ich właściwościach, metodach obróbki cieplej i podatności na podstawowe sposoby obróbki. Podstawowe wiadomości na temat układu tolerancji i pasowań, błędów kształtu i położenia, chropowatości, falistości i podstawowych wymaganiach w typowych elementach maszyn.

**Limit liczby studentów:**

120

**Cel przedmiotu:**

Przekazanie wiedzy na temat współczesnych metod wytwarzania elementów maszyn, urządzeń i konstrukcji oraz ich wpływu na właściwości wyrobu. Analiza technologiczności projektowanych wyrobów.

**Treści kształcenia:**

Proces technologiczny jako ciąg konstytuowania właściwości użytkowych i funkcjonalnych. Właściwości metali podatnych na obróbkę plastyczną. Zasady przejścia w stan plastyczny i możliwości odkształcania. Kształtowanie elementów poprzez walcownie, kucie, tłoczenie i ciągnienie. Właściwości półfabrykatów. Metody odlewania i właściwości odlewów piaskowych, kokilowych, ciśnieniowych, skorupowych, traconych modeli, kierowaną krystalizacją. Podstawy wytwarzania części z proszków spiekanych. Spawanie, zgrzewanie i lutowanie. Właściwości połączeń. Naprężenia i odkształcenia spawalnicze oraz sposoby zapobiegania im. Zasady technologicznego konstruowania oraz metody wytwarzania półfabrykatów jako podstawa decyzji technologicznych podejmowanych przez konstruktora. Techniczne i ekonomiczne cele obróbki (dokładność i stan warstwy wierzchniej). Podstawy skrawania, elementy układu OUPN, narzędzia skrawające, warunki obróbki. Kształtowanie elementów maszyn obróbką skrawaniem (wiercenie, rozwiercanie, toczenie, frezowanie) elementów typu wałek, tarcza, korpus, gwint, koło zębate. Powierzchniowe obróbki dokładnościowo-gładkościowe (szlifowanie, gładzenie, dogładzanie, strumieniowo ścierna, obróbka w pojemnikach itp.). Podstawy kształtowania obróbkami erozyjnymi (a w szczególności: obróbka elektroerozyjna, laserowa, elektronowa, elektrochemiczna, hybrydowa i mikroobróbki). Obrabialność mechaniczna i erozyjna materiałów, w tym: stosowanych w lotnictwie i energetyce (stopy specjalne, żarowytrzymałe, kompozyty, ceramika i tworzywa sztuczne). Stan warstwy wierzchniej i własności użytkowe po obróbkach mechanicznych i erozyjnych.

**Metody oceny:**

Bieżąca kontrola wiedzy przeprowadzona na wykładzie oraz dwa kolokwia zaliczeniowe.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Zalecana literatura:
1. Erbel J. Encyklopedia technik wytwarzania stosowanych w przemyśle maszynowym, tom 1 l 2, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.
2. Zawora J. Podstawy Technologii Maszyn, WSP, Warszawa 2001.
Dodatkowa literatura:
1. Żebrowski H. Techniki wytwarzania, obróbka wiórowa, ścierna, erozyjna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001.
2. Nowacki J., Spiekane metale i kompozyty o osnowie metalicznej, WNT, Warszawa, 2005.
3. Nowacki J., M. Chudziński, P. Zmitrowicz, Lutowanie w budowie maszyn, WNT, Warszawa, 2007.
4. Materiały dostarczone przez wykładowcę.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt ML.NK399\_W1:**

 Ma podstawową wiedzę o procesach kształtowania plastycznego materiałów tj. procesach kucia, cięcia, gięcia, wykrawania, tłoczenia, przetłaczania. Ma wiedzę o procesach towarzyszących np. obróbce cieplnej.

Weryfikacja:

Kartkówka na wykładzie, kolokwium po zakończeniu wykładu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_W02, MiBM1\_W09

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

**Efekt ML.NK399\_W2:**

 Zna metody odlewania materiałów, ich wady i zalety, sposoby realizacji procesu.

Weryfikacja:

Kartkówka na wykładzie, kolokwium po zakończeniu wykładu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_W02, MiBM1\_W09

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

**Efekt ML.NK399\_W3:**

 Posiada wiedzę na temat wytwarzania części metodą proszków spiekanych.

Weryfikacja:

Kartkówka na wykładzie, kolokwium po zakończeniu wykładu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_W02, MiBM1\_W09

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

**Efekt ML.NK399\_W4:**

 Ma podstawową wiedzę o metodach spajania materiałów: spawania, zgrzewania, lutowania. Zna właściwości połączeń i ich zastosowanie.

Weryfikacja:

Kartkówka na wykładzie, kolokwium po zakończeniu wykładu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_W02, MiBM1\_W09

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

**Efekt ML.NK399\_W5:**

 Ma podstawową wiedzę o obróbce skrawaniem. Potrafi dobrać odpowiedni rodzaj obróbki: wiercenia, rozwiercania, toczenia, frezowania dla różnych typów części. Zna wady i zalety poszczególnych rodzajów obróbki.

Weryfikacja:

Kartkówka na wykładzie, kolokwium po zakończeniu wykładu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_W02, MiBM1\_W09

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

**Efekt ML.NK399\_W6:**

 Ma podstawową wiedzę o obróbkach dokładnościowo-gładkościowych (szlifowanie, gładzenie i dogładzanie obróbki w pojemnikach). Zna wady, zalety i obszary zastosowań.

Weryfikacja:

Kartkówka na wykładzie, kolokwium po zakończeniu wykładu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_W02, MiBM1\_W09

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

**Efekt ML.NK399\_W7:**

 Ma podstawową wiedzę o obróbce materiałów trudnoobrabialnych i części o skomplikowanym kształcie. Ma podstawową wiedzę o obróbkach elektroerozyjnych, elektrochemicznych, laserowych, wiązką elektronów, hybrydowych. Zna wady, zalety i zakres zastosowań tych obróbek.

Weryfikacja:

Kartkówka na wykładzie, kolokwium po zakończeniu wykładu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_W02, MiBM1\_W09

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt ML.NK399\_U1:**

 Potrafi ocenić technologiczność konstrukcji.

Weryfikacja:

Kartkówka na wykładzie, kolokwium po zakończeniu wykładu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_U16, MiBM1\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15, T1A\_U16, T1A\_U13, T1A\_U15, T1A\_U16

**Efekt ML.NK399\_U2:**

 Potrafi ocenić, czy zastosowane metody wpłyną na własności wytrzymałościowe i eksploatacyjne wyrobu.

Weryfikacja:

Kartkówka na wykładzie, kolokwium po zakończeniu wykładu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_U16, MiBM1\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15, T1A\_U16, T1A\_U13, T1A\_U15, T1A\_U16

**Efekt ML.NK399\_U3:**

 Potrafi dobrać podstawowe parametry dla omówionych procesów kształtowania wyrobu.

Weryfikacja:

Kartkówka na wykładzie, kolokwium po zakończeniu wykładu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15, T1A\_U16

**Efekt ML.NK399\_U4:**

 Potrafi ułożyć proces technologiczny nieskomplikowanej części.

Weryfikacja:

Kartkówka na wykładzie, kolokwium po zakończeniu wykładu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15, T1A\_U16

**Efekt ML.NK399\_U5:**

 Potrafi wykorzystać metody zapobiegające powstawaniu naprężeń odkształceń.

Weryfikacja:

Kartkówka na wykładzie, kolokwium po zakończeniu wykładu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_U16, MiBM1\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15, T1A\_U16, T1A\_U13, T1A\_U15, T1A\_U16

**Efekt ML.NK399\_U6:**

 Potrafi zaprojektować proces technologiczny zapewniający osiągnięcie zadanych wymagań dla warstwy wierzchniej obrabianej części.

Weryfikacja:

Kartkówka na wykładzie, kolokwium po zakończeniu wykładu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15, T1A\_U16