**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy budowy maszyn I

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Mirosław Dusza, ad., Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej Zakład Podstaw Budowy Urządzeń Transportowych

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

TR.NIK302

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

60 godzin, w tym: praca na wykładach 9 godz., praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 9 godz., studiowanie literatury przedmiotu 12 godz., przygotowanie się do kolokwiów z ćwiczeń laboratoryjnych 12 godz., samodzielne wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych 15 godz., konsultacje 3 godz. (w tym konsultacje w zakresie zajęć laboratoryjnych 2 godz.).

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

1,0 pkt. ETCS (20 godzin, w tym: praca na wykładach 9 godz., praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 9 godz., konsultacje 3 godz.).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,5 pkt. ETCS (38 godzin, w tym: praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 9 godz., przygotowanie się do kolokwiów z ćwiczeń laboratoryjnych 12 godz., samodzielne wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych 15 godz., konsultacje w zakresie zajęć laboratoryjnych 2 godz.).

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 9h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 9h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

materiałoznawstwo - wykład + laboratorium

**Limit liczby studentów:**

wykład: brak; ćwicz. lab. do 15 studentów w podgrupie

**Cel przedmiotu:**

Poznanie podstawowych zagadnień technologii wytwarzania urządzeń transportowych. Zapoznanie się z podstawowymi pojęciami dotyczącymi procesów technologicznych, technologiczności konstrukcji, bazowania, parku maszynowego, normowania czasu pracy, zagadnieniami obejmującymi obróbkę plastyczną, odlewnictwo, spawalnictwo i obróbkę skrawaniem.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:

a. Pojęcia podstawowe:
 Definicje podstawowe (proces produkcyjny, proces technologiczny, operacja, zabieg, przejście);
 Bazowanie (pojęcie bazowania, bazy, rodzaje baz, symbole bazowania, przykłady bazowania);
 Technologiczność konstrukcji (cechy technologiczności, technologiczność części i technologiczność montażu);
 Program produkcyjny, park maszynowy, kwalifikacje pracowników;
 Normowanie czasu pracy (norma czasu, składowe normy: czas główny, czas pomocniczy, czas uzupełniający, czas jednostkowy, czas przygotowawczo-zakończeniowy);
 Dokumentacja techniczna (karta technologiczna, karta instrukcyjna);
 Technika laserowa;
b. Odlewnictwo:
 Tworzywa odlewnicze;
 Pojęcie płaszczyzny podziału;
 Budowa surowego odlewu;
 Budowa modelu;
 Obliczanie i dobór układu wlewowego;
 Budowa formy;
 Wady odlewnicze;
 Specjalne metody odlewania (metoda wytapianych modeli, ciśnieniowa, skorupowa, Shawa, kokilowa, ciągła);
c. Obróbka plastyczna:
 Pojęcia podstawowe;
 Walcowanie;
 Wykrawanie;
 Tłoczenie (wytłaczanie, przetłaczanie, rozkład naprężeń w wytłoczce);
 Kucie swobodne i matrycowe;
 Ciągnienie;
 Gięcie;
 Wyoblanie;
d. Spawalnictwo:
 Pojęcia podstawowe (spawanie, zgrzewanie, lutowanie, procesy pokrewne spawania, budowa spoiny, rodzaje złącz, spawalność, elektrody);
 Spawanie gazowe;
 Spawanie elektryczne (łukowe ręczne, w gazach ochronnych, pod topnikiem, plazmowe, atomowe, elektronowe, laserowe);
 Zgrzewanie (tarciowe, oporowe (punktowe, liniowe, garbowe, zwarciowe), dyfuzyjne, ultradźwiękowe, wybuchowe);
 Lutowanie (twarde, miękkie, lutospawanie);
e. Obróbka skrawaniem:
 Budowa obrabiarek;
 Parametry procesu obróbki;
 Toczenie;
 Wiercenie, gwintowanie;
 Frezowanie;
 Struganie;
 Przeciąganie;
 Szlifowanie;
 Obróbka kół zębatych (zgrubna i wykańczająca);
f. Przetwórstwo tworzyw sztucznych:
 Tworzywa termoutwardzalne i termoplastyczne;
 Wytłaczanie;
 Wtryskiwanie;
 Formowanie próżniowe;
 Powlekanie tworzywami.

Treść ćwiczeń laboratoryjnych:
Ćwiczenie 1. Obróbka plastyczna
Cel ćwiczenia: Poznanie technologii kształtowania wytłoczek na prasach oraz projektowanie procesu technologicznego zadanego przedmiotu.
Ćwiczenie 2. Normowanie czasu pracy dla operacji toczenia
Cel ćwiczenia: Poznanie zabiegów operacji toczenia, podstawowego osprzętu i możliwości technologicznych tokarki, doboru prawidłowych parametrów toczenia, a także podstawowych zasad opracowywania technicznej normy czasu pracy w procesach produkcyjnych.
Ćwiczenie 3. Spawalnictwo
Cel ćwiczenia: Poznanie technologii spawania elektrycznego, opracowanie procesu technologicznego zadanej części wraz z doborem parametrów technologicznych oraz urządzenia spawalniczego. Wykonanie zgrzein punktowych oraz analiza wpływu parametrów zgrzewania na własności zgrzeiny.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest odrobienie i zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena zintegrowana składa się z trzech elementów: - odrobienie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, - zaliczenie zagadnień teoretycznych przedstawianych na wykładzie, - wykonanie i zaliczenie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Szucki T.: Podstawy technologii wytwarzania, Skrypt PW. Puff T.: Technologia wytwarzania, Skrypt PW. Prace zbiorowe wydane przez WNT: ; Poradnik Mechanika, ; Poradnik Spawalnictwo, Marciniak S.: Obróbka plastyczna.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego modułu zajęć z kierunkowymi efektami kształcenia w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Ma podstawową wiedzę w zakresie procesów technologicznych oraz doboru metody wytwarzania elementu, dostosowanej do sposobu jego eksploatacji

Weryfikacja:

ocena formująca - I pisemny sprawdzian (5 pytań otwartych), w tym 3 pytania dotyczące treści weryfikowanego efektu; fakultatywna ocena podsumowująca: pisemny sprawdzian zawierający 5 pytań, w tym 1 pyt. dotyczące treści ocenianego efektu (odpowiedź na co najmniej 3 z 5)

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W07, Tr1A\_W06

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

**Efekt W02:**

Posiada wiedzę na temat metodologii ptojektowania procesów technologicznych z rozbicoiem na operacje i zabiegi w zakresie spawalnictwa, obróbki plastycznej i obróbki skrawaniem

Weryfikacja:

ocena formująca - po 1 pytaniu w każdym sprawdzienie I i II, dotyczącymbtreści weryfikowanego efektu; fakultatywna ocena podsumowująca: pisemny sprawdzian zawierający 5 pytań, w tym 1 pytanie dotyczące treści weryfikowanego efektu ( odpowiedź na co najmniej 3 z 5)

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W10, Tr1A\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03, InzA\_W05, T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt W03:**

Posiada wiedzę na temat doboru parametrów technologicznych poszczególnych operacji wytwarzania oraz w zakresie tworzenia podstawowej dokumentacji technologicznej dla operacji wytwarzania elementów urządzeń transportowych.

Weryfikacja:

ocena formująca - II pisemny sprawdzian (5 pytań otwartych), w tym 3 pytania dotyczące tresci weryfikowanego efektu; fakultatywna ocena podsumowująca: pisemny sprawdzian zawierający 5 pytań w tym 1 pytanie dotyczące traści weryfikowanego efektu (odpowiedź na co najmniej 3 z 5)

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W10, Tr1A\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03, InzA\_W05, T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Umie samodzielnie w oparciu o badania literaturowe wyrobić sobie pojęcie o sposobach wytwarzania dowolnych produktów finalnych. Umie opracować prosty proces technologiczny wytwarzania elementów urządzeń.

Weryfikacja:

Ćwiczenia laboratoryjne - opracowanie sprawozdania z zakresu ćwiczenia, kolokwium po każdym ćwiczeniu, zawierające 4 pytania otwarte (w tym 2 pytania z zakresu weryfikowanego efektu) - wymagana odpowiedź na co najmniej 2; fakultatywna ocena podsumowująca - sprawdzian zawierający 3 pytania

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U24, Tr1A\_U03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16, InzA\_U08, T1A\_U02, T1A\_U03, T1A\_U04

**Efekt U02:**

Umie opracować prosty proces technologiczny wytwarzania elementów urządzeń

Weryfikacja:

Ćwiczenia laboratoryjne - opracowanie sprawozdania z zakresu ćwiczenia, kolokwium po każdym ćwiczeniu, zawierające 4 pytania otwarte (w tym 2 pytania z zakresu weryfikowanego efektu) - wymagana odpowiedź na co najmniej 2; fakultatywna ocena podsumowująca - sprawdzian zawierający 3 pytania

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U23

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

**Efekt U03:**

Umie dobrać parametry szczegółowe procesów technologicznych spawalnictwa, obróbki plastycznej i obróbki skrawaniem oraz odpowiadającą in normę czasu

Weryfikacja:

Ćwiczenia laboratoryjne - opracowanie sprawozdania z zakresu ćwiczenia, kolokwium po każdym ćwiczeniu, zawierające 4 pytania otwarte (w tym 2 pytania z zakresu weryfikowanego efektu) - wymagana odpowiedź na co najmniej 2; fakultatywna ocena podsumowująca - sprawdzian zawierający 3 pytania

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U25

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U16, InzA\_U08

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Potrafi korzystać z literatury fachowej w celu podnoszenia umiejętności zawodowych.

Weryfikacja:

ocena formująca - I i II pisemne sprawdziany (po 5 pytań otwartych każdy), w tym po 1 pytaniu w każdym dotyczącym traści weryfikowanego efektu; fakultatywna ocena podsumowująca : pisemny sprawdzian zawierający 5 pytań w tym pytanie dotyczące treści weryfikowanego efektu (odpowiedź na co najmniej 3 p

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01