**Nazwa przedmiotu:**

Obróbka skrawaniem i obrabiarki

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. / Robert Dzierżanowski / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MS1A\_13

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 30, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 10, przygotowanie do kolokwium - 20, razem - 60; Laboratorium: liczba godzin według planu studiów - 30, przygotowanie do zajęć - 20, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 15, opracowanie sprawozdania - 10 h, razem - 75; Razem: 135

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

Wykłady - 30 h, Laboratoria - 30 h, Razem - 60 h = 2,2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3

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

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

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; laboratorium 8 - 12

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studentów wiedzy na temat podstawowych problemów i zagadnień oraz prawidłowości charakteryzujących obróbkę ubytkową służącą do kształtowania postaci geometrycznej części maszyn na obrabiarkach.

**Treści kształcenia:**

W1 - Podstawowe pojęcia charakteryzujące proces skrawania: elementy przedmiotu obrabianego i narzędzia skrawającego, ruchy narzędzia i przedmiotu obrabianego, parametry i warunki skrawania. W2 - Proces tworzenia wióra i warstwy wierzchniej powierzchni obrobionej, odkształcenia w strefie skrawania, rodzaje wiórów, zjawisko narostu, własności warstwy wierzchniej. W3 - Siły, moc, ciepło i temperatura skrawania. Zużycie i stępienie ostrza, związki okresu trwałości ostrza z technologicznymi parametrami skrawania. W4 - Ciecze chłodząco-smarujące. W5 - Obróbka skrawaniem na sucho i z minimalnym smarowaniem. W6 - Materiały narzędziowe i tendencje rozwojowe. W7 - Obróbka skrawaniem materiałów twardych i utwardzonych narzędziami z określoną geometrią ostrzy. W8 - Obróbka skrawaniem z dużymi prędkościami (HSC) i obróbka wysokowydajna (HPC). W9 - Geometria ostrza narzędzia skrawającego, układy odniesienia, płaszczyzny i kąty ostrza w układzie narzędzia, wpływ geometrii ostrza na proces obróbki. W10 - Sposoby, odmiany i rodzaje obróbki skrawaniem. Toczenie, struganie, wiercenie, frezowanie, przeciąganie, charakterystyka sposobu obróbki i jego odmiany, warunki skrawania i zasady ich doboru, charakterystyka narzędzi skrawających. W11 - Metody obróbki gwintów, metody nacinania uzębień kół zębatych. W12 - Obróbka ścierna, materiały ścierne, narzędzia ścierne spojone i nasypowe, obróbka luźnym ścierniwem. W13 - Ultradźwiękowe i erozyjne metody obróbki. Zakres zastosowania metod obróbki wiórowej w produkcji części maszyn i urządzeń rolniczych. W14 - Pojęcia podstawowe z zakresu obrabiarek skrawających do metali, znaczenie obrabiarek w procesach produkcyjnych i naprawczych, układy funkcjonalne, zasady zmiany ruchów głównych i posuwowych. Przegląd wybranych zespołów i mechanizmów obrabiarek. W15 - Sterowanie pracą obrabiarek, obrabiarki sterowane numerycznie, układy sterowania, główne układy funkcjonalne i zespoły obrabiarek CNC. W16 - Program technologiczny i sposoby programowania obrabiarek CNC. W17 - Maszyny i urządzenia stosowane we współczesnych systemach produkcyjnych, systemy automatycznego nadzoru i diagnostyki. W18 - Kierunki rozwoju obróbki skrawaniem i obrabiarek stosowanych w produkcji maszyn i urządzeń.
L1 - Zapoznanie studentów z regulaminem i przepisami BHP. L2 - Sprawdzenie geometrii ostrzy narzędzi skrawających: nóż tokarski. L3 - Wpływ parametrów obróbki na chropowatość powierzchni. L4 - Badanie sił skrawania przy toczeniu. L5 - Badanie sił i momentu przy wierceniu. L6 - Badanie temperatury skrawania. L7 - Wykonanie koła zębatego na dłutownicy Fellowsa. L8 - Wykonanie koła zębatego o zębach prostych na frezarce obwiedniowej. L9 - Frezowanie powierzchni złożonych. L10 - Toczenie powierzchni stożkowych. L11 - Tworzenie prostych programów NC w systemie EdgeCAM. L12 - Budowa i obsługa obrabiarek sterowanych numerycznie. L13 - Obsługa wybranego Układu Sterowania Numerycznego.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia części wykładowej przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z pisemnego kolokwium obejmującego sprawdzenie wiedzy z zakresu zagadnień omawianych podczas wykładów. Zaliczenie z części wykładowej odbywa się nie później niż na ostatnich zajęciach wykładowych w semestrze.Szczegółowe zasady organizacji dla kolokwium zaliczeniowego i poprawkowego, zasady korzystania z materiałów pomocniczych oraz zasady oceny podawane są na początku zajęć dydaktycznych. Zaliczenie części laboratoryjnej uwarunkowane jest obecnością na zajęciach i zaliczeniem wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz oddaniem sprawozdań, zgodnie z zaleceniami prowadzącego zajęcia. Szczegółowe zasady organizacji zaliczeń i warunki poprawiania ćwiczeń laboratoryjnych, zasady korzystania z materiałów pomocniczych oraz zasady oceny podawane są na początku zajęć dydaktycznych. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną z wykładu i laboratorium.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Dmochowski J.: Podstawy obróbki skrawaniem; PWN, Warszawa 1983. 2. Grzesik W.: Podstawy skrawania materiałów metalowych. WNT, Warszawa 1998. 3. Jemielniak K.: Obróbka skrawaniem; WPW, Warszawa 2004. 4. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem; WNT, Warszawa 1995. 5. Filipowski R., Marciniak M.: Techniki obróbki mechanicznej i erozyjnej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2000. 6. Meldner B., Darlewski J.: Narzędzia skrawające w zautomatyzowanej produkcji; WNT, Warszawa 1991. 7. Przybylski L.: Strategia doboru warunków obróbki współczesnymi narzędziami; WPK, Kraków 2000. 8. Praca zbiorowa: Erbel J., Muster A.: Encyklopedia technik wytwarzania stosowanych w przemyśle maszynowym. T.II Obróbka skrawaniem. Montaż. WPW, Warszawa 2001.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W03\_02:**

Potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia i omówić ogólnie procesy w zakresie obróbki skrawaniem z uzasadnieniem ich wykorzystania do właściwego wykonania części maszyn i urządzeń mechanicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W14); Sprawdzian teoretyczny (L2 - L8)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_W03\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

**Efekt W05\_01:**

Potrafi scharakteryzować trendy rozwojowe w obszarze nowoczesnych metod obróbki ubytkowej, obrabiarek CNC i oprogramowania typu CAM.

Weryfikacja:

Kolokwium (W13, W15 - W18)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_W05\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

**Efekt W12\_01:**

Zna typowe sposoby wytwarzania części maszyn metodami ubytkowymi.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W18)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_W12\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** InzA\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U05\_01:**

Umie selektywnie pozyskiwać informacje z literatury dotyczącej obróbki skrawaniem różnych materiałów.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W14); Sprawdzian teoretyczny (L2 - L8); Sprawozdanie (L2 - L8)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U05\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U05

**Efekt U08\_02:**

Potrafi planować i wykonywać eksperymentalne badania laboratoryjne dotyczące procesu obróbki oraz opracować i zinterpretować ich wyniki oraz wyciągnąć wnioski.

Weryfikacja:

Sprawdzian teoretyczny (L3 - L5); Sprawdzian praktyczny (L3 - L5); Sprawozdanie (L3 - L5)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U08\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K03\_01:**

Potrafi pracować zespołowo oraz rozumie zasady pracy zespołowej podczas wymiany informacji literaturowej i wykonywania ćwiczeń z tematyki obróbki skrawaniem.

Weryfikacja:

Sprawdzian praktyczny (L2 - L8)

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_K03\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03