

WM**Karta (sylabus) przedmiotu****Inżynieria Produkcji**

Studia pierwszego stopnia o profilu:

A P 

Przedmiot: Techniki i narzędzia do obróbki ubytkowej		IP 1 S 1 5 46-1_0
Status przedmiotu: obieralny		
Język wykładowy: polski		
Rok: III		Semestr: 5
Nazwa specjalności:	Profil: obróbka wiórowa i montaż	
Rodzaj zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład	30	
Ćwiczenia		
Laboratorium	30	
Projekt	30	
Liczba punktów ECTS:	7	

Cel przedmiotu

C1	Rozszerzenie wiedzy w zakresie technik ubytkowego kształtowania elementów maszyn.
C2	Zdobycie umiejętności doboru warunków obróbki poszczególnymi technikami ubytkowymi i dostrzegania związków między zastosowanymi sposobami, odmianami i rodzajami obróbki a jakością wytworzonych przedmiotów.
C3	Zdobycie umiejętności doboru geometrii ostrza i materiału części roboczej narzędzi oraz konstruowania prostych narzędzi skrawających

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza w zakresie podstaw obróbki ubytkowej.
2	Znajomość grafiki inżynierskiej.

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma wiedzę w zakresie warunków technologicznych obróbki wiórowej, ściernej i erozyjnej
EK 2	Ma wiedzę w zakresie podstaw konstruowania narzędzi skrawających
EK 3	Ma wiedzę w zakresie zużycia, trwałości, nadzorowania i regeneracji narzędzi skrawających
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi określić warunki obróbki wiórowej, ściernej i erozyjnej różnych materiałów
EK 5	Potrafi, korzystając z katalogów i komputerowych baz danych, dobrać narzędzia skrawające do obróbki różnych przedmiotów, z uwzględnieniem ich geometrii ostrza i materiału części roboczej
EK 6	Potrafi projektować proste narzędzia skrawające punktowe i kształtowe
	W zakresie kompetencji społecznych:
	brak

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć – wykłady**

	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Omówienie programu wykładu, warunków egzaminu i literatury. Przyszłościowa wizja obróbki ubytkowej.	1
W2	Tworzenie się wiórów. Charakterystyka splywu wióra. Zwijanie i łamanie wiórów. Kształt wiórów. Współczynnik spęczenia wiórów.	2
W3	Właściwości materiałów ostrzy skrawających. Stale narzędziowe. Węglik spiekane. Cermetale. Ceramika narzędziowa. Materiały supertwarde. Powłoki przeciwzużyciowe.	3

W4	Mechanizmy zużycia ostrza. Metody określania wymiarowego zużycia ostrza. Prognozowanie okresu trwałości ostrza. Nadzorowanie stanu ostrza narzędzia. Regeneracja narzędzi skrawających.	2
W5	Klasyfikacja narzędzi skrawających.	1
W6	Dobór warunków obróbki toczeniem. Noże tokarskie punktowe i kształtowe. Konstruowanie noży tokarskich.	4
W7	Dobór warunków obróbki wierceniem, pogłębianiem i rozwiercaniem. Wiertła, pogłębiacze i rozwiertaki.	2
W8	Dobór warunków obróbki dłutowaniem, przeciąganiem i przepychaniem. Noże dłutownicze, przeciągacze. Konstruowanie przeciągaczy.	3
W9	Frezowanie obwodowe i czołowe. Warunki obróbki frezowaniem. Frezy. Przecinanie ramowe, tarczowe i taśmowe. Warunki obróbki gwintów. Warunki obróbki zębów metodą frezowania kształtowego, metodą Fellowsa i frezowania obwiedniowego.	3
W10	Podstawowe zjawiska fizyczne podczas szlifowania. Topografia i proces obciągania ściernicy. Zużycie i trwałość ściernicy. Zasady doboru warunków szlifowania.	2
W11	Podstawy i warunki obróbki narzędziami ściernymi nasypowymi. Szlifowanie taśmami ściernymi. Przecinanie ściernie. Fizykomechaniczne podstawy obróbki luźnym ścierniwem.	2
W12	Podstawy fizyczne i wskaźniki technologiczne obróbki elektroerozyjnej. Elektroerozyjne drażnienie oraz wycinanie drutem. Podstawy i wskaźniki techniczno-ekonomiczne obróbki elektrochemicznej.	3
W13	Zarys podstaw fizycznych oraz parametry obróbki laserowej, elektronowej, plazmowej i wysokociśnieniowym strumieniem cieczy.	2
	Suma godzin:	30
Forma zajęć – laboratoria		
	Treści programowe	Liczba godzin
L1	Zajęcia wprowadzające: Szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy, omówienie poszczególnych ćwiczeń, harmonogram ćwiczeń.	2
L2	Badanie odkształceń plastycznych w strefie powstawania wióra. Wyznaczenie współczynnika spęczenia wióra.	2
L3	Badania sił skrawania. Budowa siłomierzy tensometrycznych i piezoelektrycznych. Pomiar temperatury w strefie skrawania.	4
L4	Badania zależności między trwałością ostrza a prędkością skrawania. Ocena zużycia ostrza.	2
L5	Wpływ parametrów obróbki skrawaniem na chropowatość obrobionej powierzchni	2
L6	Ocena skrawalności materiałów	2
L7	Sprawdzanie ściernic. Docieranie powierzchni walcowych.	4
L8	Wyznaczanie wskaźników technologicznych oraz dobór warunków obróbki elektroerozyjnej.	2
L9	Analiza budowy i sprawdzanie wiertel krętych, frezów i przeciągaczy	6
L10	Odrabianie i zaliczanie zaległych ćwiczeń	2
L11	Zajęcia zaliczeniowe: wystawienie ocen końcowych.	2
	Suma godzin:	30
Forma zajęć – projekt		
	Treści programowe	Liczba godzin
P1	Wprowadzenie do doboru oraz projektowania narzędzi skrawających, wprowadzenie do projektowania w systemie Solid Edge, zasady zaliczenia przedmiotu, przydzielenie zagadnień projektowych, harmonogram projektowania	3

P2	Dobór narzędzi ogólnego przeznaczenia w zależności od sposobu i rodzaju obróbki oraz rodzaju materiału obrabianego w oparciu o katalogi i bazy danych, opracowanie projektu	5
P3	Dobór geometrii i wymiarów gabarytowych zestawu, nóż kształtowy słupkowy - oprawka do mocowania noża, w oparciu o katalogi i bazy komputerowe.	2
P4	Komputerowo wspomagane projektowanie zestawu, nóż kształtowy słupkowy - oprawka do mocowania noża oraz wymaganych komponentów .	5
P5	Komputerowo wspomagane wykonanie projektu złożeniowego zestawu, nóż kształtowy słupkowy - oprawka do mocowania noża oraz wymaganych komponentów.	3
P6	Obliczanie wymiarów przeciągacza	2
P7	Wykonanie rysunku 3D przeciągacza z wykorzystaniem systemu CAD	4
P8	Opracowanie rysunku wykonawczego przeciągacza	4
P9	Zajęcia zaliczeniowe: wystawienie ocen końcowych na podstawie projektu oraz odpowiedzi ustnej.	2
Suma godzin:		30

Narzędzia dydaktyczne

1	Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego, wspomaganego prezentacją multimedialną i pokazem eksponatów.
2	Ćwiczenia laboratoryjne są zajęciami praktycznymi, prowadzonymi metodą obserwacji oraz eksperymentu realizowanego przez studentów (w zakres ćwiczeń wchodzi też przeprowadzenie obliczeń oraz opracowanie wyników pomiarów).
3	Ćwiczenia projektowe prowadzone są w pracowni komputerowej, projekty wykonywane są w postaci elektronicznej

Sposoby oceny

Ocena formująca	
F1	Wykład – dwa pisemne kolokwia sprawdzające w ciągu semestru (oceniane)
F2	Laboratorium – opracowane sprawozdanie i zaliczenie każdego ćwiczenia
F3	Projekt – wykonanie i zaliczenie trzech projektów
Ocena podsumowująca	
P1	Wykład – egzamin pisemny i ustny. Ocena końcowa egzaminu jest średnią z egzaminu pisemnego i ustnego. Jeżeli wyniki kolokwii sprawdzających są pozytywne (obydwu) to średnia z tych wyników jest zaliczana jako wynik egzaminu pisemnego.
P2	Laboratorium – ocena końcowa jest średnią ocen z poszczególnych ćwiczeń
P3	Projekt - ocena końcowa jest średnią ocen z poszczególnych projektów

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	90
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie np. konsultacji w zajęć praktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	2
Przygotowanie się do laboratorium – łączna liczba godzin w semestrze	30
Przygotowanie się do projektu – łączna liczba godzin w semestrze	30
Przygotowanie się do egzaminu – łączna liczba godzin w semestrze	23
Suma	175

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	7
---	---

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
	Literatura podstawowa
1	Olszak W.: Obróbka skrawaniem. WNT Warszawa 2008.
2	Grzesik W.: Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych. WNT Warszawa 2010
3	Cichosz P.: Narzędzia skrawające. WNT Warszawa 2006.
4	Zaleski K., Łozak M.: Laboratorium obróbki wiórowej, ścierniej i erozyjnej. Wyd. Politechniki Lubelskiej 1997
	Literatura uzupełniająca:
5	Siwczyk M.: Obróbka elektroerozyjna. Wyd. Firma NT „M. Siwczyk” Kraków 2000
6	Oczóś K., Porzycki J.: Szlifowanie. Podstawy i technika. WNT Warszawa 1986.
7	Przybylski L.: Strategia doboru warunków obróbki współczesnymi narzędziami. Wyd. Politechniki Krakowskiej 2000

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	IP1A_W10 ++	C1	W1, W2, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12, W13, L2, L3, L5, L6, L7, L8	1, 2	F1, F2, P1, P2
EK 2	IP1A_W13 ++	C1, C3	W3, W5, W6, W8, L9, P1, P3, P6	1, 2, 3	F1, F2, F3, P1, P2, P3
EK 3	IP1A_W12 ++ IP1A_W13 +	C1, C3	W4, W10, L4	1, 2	F1, F2, P1, P2
EK 4	IP1A_U16 ++	C2	W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12, L6, L8	1, 2	F1, F2, P1, P2
EK 5	IP1A_U15 +++	C3	W3, W5, W6, W7, W8, W9, P2	1, 3	F1, F3, P1, P3
EK 6	IP1A_U15 +++ IP1A_U21 +	C3	W3, W6, W8, P3, P4, P5, P6, P7, P8	1, 3	F1, F3, P1, P3

Formy oceny – szczegóły				
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 5 (bdb)
EK 1	<i>Nie zna warunków technologicznych obróbki wiórowej, ścierniej i erozyjnej</i>	<i>Zna warunki technologiczne obróbki wiórowej, ścierniej i erozyjnej</i>	<i>Zna warunki technologiczne obróbki wiórowej, ścierniej i erozyjnej i potrafi je uzasadnić</i>	<i>Zna warunki technologiczne obróbki wiórowej, ścierniej i erozyjnej i potrafi je</i>

				<i>szczegółowo uzasadnić</i>
EK 2	<i>Nie zna podstaw konstruowania narzędzi skrawających</i>	<i>Zna podstawy konstruowania narzędzi skrawających</i>	<i>Zna podstawy konstruowania narzędzi skrawających i potrafi je wyjaśnić</i>	<i>Zna podstawy konstruowania narzędzi skrawających i potrafi szczegółowo je wyjaśnić</i>
EK 3	<i>Nie zna przebiegu procesu zużycia, metod nadzorowania i sposobów regeneracji narzędzi skrawających</i>	<i>Zna przebieg procesu zużycia, metody nadzorowania i sposoby regeneracji narzędzi skrawających</i>	<i>Zna przebieg procesu zużycia, metody nadzorowania i sposoby regeneracji narzędzi skrawających i potrafi je uzasadnić</i>	<i>Zna przebieg procesu zużycia, metody nadzorowania i sposoby regeneracji narzędzi skrawających i potrafi je szczegółowo uzasadnić</i>
EK 4	<i>Nie potrafi określić warunków obróbki wiórowej, ściernej i erozyjnej różnych materiałów</i>	<i>Potrafi określić warunki obróbki wiórowej, ściernej i erozyjnej różnych materiałów</i>	<i>Potrafi określić warunki obróbki wiórowej, ściernej i erozyjnej różnych materiałów, wraz z uzasadnieniem</i>	<i>Potrafi określić warunki obróbki wiórowej, ściernej i erozyjnej różnych materiałów, wraz ze szczegółowym uzasadnieniem</i>
EK 5	<i>Nie potrafi dobrać narzędzi skrawających do obróbki różnych przedmiotów, z uwzględnieniem ich geometrii ostrza i materiału części roboczej</i>	<i>Potrafi dobrać narzędzia skrawające do obróbki różnych przedmiotów, z uwzględnieniem ich geometrii ostrza i materiału części roboczej</i>	<i>Potrafi dobrać narzędzia skrawające do obróbki różnych przedmiotów, z uwzględnieniem ich geometrii ostrza i materiału części roboczej i wybór uzasadnić</i>	<i>Potrafi dobrać narzędzia skrawające do obróbki różnych przedmiotów, z uwzględnieniem ich geometrii ostrza i materiału części roboczej i wybór szczegółowo uzasadnić</i>
EK 6	<i>Nie potrafi projektować prostych narzędzi skrawających punktowych i kształtowych</i>	<i>Potrafi projektować proste narzędzia skrawające punktowe i kształtowe</i>	<i>Potrafi projektować proste narzędzia skrawające punktowe i kształtowe oraz uzasadnić przyjęte rozwiązania konstrukcyjne</i>	<i>Potrafi projektować proste narzędzia skrawające punktowe i kształtowe oraz szczegółowo uzasadnić przyjęte rozwiązania konstrukcyjne</i>

Autor programu:	dr hab. inż. Kazimierz Zaleski, prof. PL
Adres e-mail:	k.zaleski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji
Osoba, osoby prowadzące:	Dr hab. inż. Kazimierz Zaleski, prof. PL, Mgr inż. Jakub Matuszak, Mgr inż. Agnieszka Skoczylas