

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

Studia pierwszego stopnia o profilu:

A P 

Przedmiot: Systemy CAM		IP 1 S 1 5 46-2_0
Status przedmiotu: obieralny		
Język wykładowy: polski		
Rok: 3		Semestr: 5
Nazwa specjalności:	Profil: obróbka wiórowa i montaż	
Rodzaj zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład	30	
Ćwiczenia		
Laboratorium		
Projekt	30	
Liczba punktów ECTS:	5	

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w programie wspomagającym proces wytwarzania (EdgeCam)
C2	Zapoznanie studentów z metodami programowania frezarek CNC za pomocą programu typu CAM
C3	Zapoznanie studentów z metodami programowania tokarek CNC za pomocą programu typu CAM

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
2	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
3	Ma podstawową wiedzę z podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK1	Posiada wiedzę z zakresu obsługi programu EdgeCam
EK2	Posiada wiedzę z zakresu zasad programowania zabiegów obróbki ubytkowej na tokarskie i frezarskie centra obróbkowe CNC
	W zakresie umiejętności:
EK3	Potrafi obsługiwać program EdgeCam w zakresie definiowania przestrzeni roboczej obrabiarki oraz w zakresie definiowania zabiegów obróbkowych na tokarki i frezarki sterowane numerycznie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	Rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się i podnoszenia swoich kompetencji

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć – wykłady**

	Treści programowe	Liczba godzin
W1	CAM: historia rozwoju komputerowych technik wspomagania wytwarzania, rodzaje programów wykorzystywanych w programowaniu obrabiarek, podstawy modelowania bryłowego, zasady przygotowywania plików źródłowych, obróbka detali na nowoczesnych centrach obróbkowych.	2
W2	EdgeCAM: podstawowe wiadomości, struktura programu, cykle obróbkowe, definiowanie sekwencji obróbki, postprocesory, moduł edycji i moduł obróbki, konfiguracja interfejsu, zasady ustalania	2

	uchwytów obróbkowych, definicja materiału półfabrykatu, struktura magazynu narzędziowego, poziomy obróbki dla operacji.	
W3	Przygotowanie dokumentacji typu 2D (tzw. pliki płaskie) do obróbki: import pliku płaskiego typu dxf, dwg, usunięcie zbędnych elementów rysunkowych, definicja warstw, budowa elementu przestrzennego, budowa półfabrykatu, określenie zera przedmiotu obrabianego.	2
W4	Cykle obróbki zgrubnej (pliki płaskie): planowanie – definicja typu frezowania, parametrów skrawania, poziomów obróbkowych oraz sposobu kształtowania ścieżek NC, cykl zgrubny – określenie elementów obróbkowych, typu frezowania, strategii obróbki, poziomów obróbkowych, zasady obróbki zgrubnej kieszeni o ściankach pionowych i pochyłych, kieszeni z wyspami i elementami przyległymi oraz kieszeni otwartych. Obróbka nadatku na czołach wysp i obróbka resztek – resztki pośrednie, obróbka zgrubna stempli i elektrod. Obróbka trochooidalna.	2
W5	Cykle obróbki kształtującej i obróbki otworów (pliki płaskie): cykl profilowania - definicja typu frezowania, parametrów skrawania, poziomów obróbkowych oraz sposobu kształtowania ścieżek NC, obróbka regionami, obróbka naroży, określenie miejsca zagłębienia narzędzia, optymalizacja wyjazdów, stosowanie korekcji, generowanie kodów NC, obróbka profili pionowych, pochyłych, otwartych i profili o złożonych przekrojach, obróbka rowków i tekstów, zagęszczanie ścieżek obróbkowych, definicja chropowatości, cykl obróbki otworów – dobór strategii obróbki, wykorzystanie filtru do wyszukiwania otworów w przedmiocie obrabianym, optymalizacja kolejności obróbki, frezowanie gwintów, ręczne definiowanie ruchów narzędzia.	2
W6	Przygotowanie dokumentacji typu 3D (modele bryłowe): definicja cech technologicznych bryły, poziomy obróbki dla plików bryłowych, zasady tworzenia technologii w oparciu o dokumentację 3D, aktualizacja modelu CAD, schematy obróbkowe, cykle obróbkowe.	2
W7	Zasady przygotowywania do obróbki plików ze złożeniami: konfiguracja pulpitu, opcje importu plików bryłowych, struktura zaimportowanego złożenia, definicja półfabrykatu, detalu obrabianego oraz uchwytów, określenie punktów startu obróbki, ręczne i automatyczne wyszukiwanie cech obróbkowych, przykład obróbki części klasy korpus.	2
W8	Obróbka części klasy forma: zasady definiowania geometrii do obróbki, obróbka zgrubna z obróbką resztek, obróbka płaskich regionów, profilowanie – obróbka ścianek pionowych i pochyłych, wierszowanie – obróbka powierzchni, symulacja obróbki w trybie wynik obróbki, analiza pozostałych nadatków obróbkowych, modyfikacja procesu obróbki detalu.	4
W9	Obróbka części klasy matryca w oparciu o pliki powierzchniowe: powierzchnie typu „triangulated surface”, mapowania brył na siatkę zbudowaną z elementów trójkątnych, określenie rodzaju półfabrykatu, asocjatywność poziomów obróbkowych, schematy obróbkowe dla matryc „otwartych” i „zamkniętych”, zasady zaślepiania elementów nieobrabianych, kontrola rodzaju obrabianych powierzchni, lokalne zagęszczanie ścieżek NC, ograniczanie zakresu obróbkowego w zależności od kąta pochylenia ścianek, zasady definiowania cykli typu „obróbka ołówkowa”.	4
W10	Zasady stosowania cykli specjalnych: rzutowanie po krzywych, cykl koncentryczny, rzutowanie kołowe, rzutowanie koncentryczne, rzutowanie ścieżek płaskich, obróbka naroży, zastosowanie cyklu wierszowania do obróbki zgrubnej i półwykańczającej, kopiowanie schematów obróbkowych, definicja	2

	i modyfikacja ruchów wejść i ruchów łączenia, szablony obróbkowe, eksport technologii do pliku tekstowego, powierzchnie chronione.	
W11	Magazyn narzędziowy: budowa magazynu, filtry, edycja parametrów narzędzia, definiowanie nowego narzędzia, moduł technologii, analiza modelu, dobór frezu do obróbki, sprawdzanie długości frezu, import narzędzi z katalogów elektronicznych.	2
W12	Toczenie 2-osiowe, przygotowanie plików do obróbki: interfejs, symulacja obróbki, przygotowanie pików płaskich do obróbki, definicja profilu, definicja zera przedmiotu obrabianego, definicja półfabrykatu, definicja zakresów obróbkowych, punkty startu obróbki, obrotowy model 3D, definicja kinematyki uchwytów,	2
W13	Toczenie 2-osiowe, zasady tworzenia technologii: cykl planowanie, cykl zgrubny, cykl profile, cykl rowki zgrubnie, cykl rowki profile, wytaczanie i cykl otwory, przecinanie.	2
	Suma godzin:	30
Forma zajęć – projekt		
	Treści programowe	Liczba godzin
P1	Projekt technologii obróbki detalu na podstawie plików płaskich na frezarskie centrum obróbkowe	10
P2	Projekt technologii obróbki przedmiotu na podstawie plików bryłowych na frezarskie centrum obróbkowe	10
P3	Projekt technologii obróbki detalu klasy wałek na tokarskie centrum obróbkowe	10
	Suma godzin:	30

Narzędzia dydaktyczne

1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Wykład z wykorzystaniem programów komputerowych i symulatorów
3	Metoda projektów - projekt praktyczny

Sposoby oceny

Ocena formująca	
F1	Krótki test z samooceną studentów.
F2	Krótki sprawdzian pozwalający ocenić stan wiedzy z zakresu obowiązującego na zajęciach projektowych
F3	Analiza projektów
Ocena podsumowująca	
P1	Sprawdzian z wykorzystaniem programów komputerowych (50%)
P2	Ocena projektów (50% oceny)

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<i>Godziny kontaktowe z wykładową, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze</i>	60
<i>Godziny kontaktowe z wykładową, realizowane w formie np. konsultacji w odniesieniu do projektu – łączna liczba godzin w semestrze</i>	2
<i>Przygotowanie się do zajęć projektowych</i>	43
<i>Przygotowanie się do sprawdzianów i egzaminów</i>	20
Suma	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Augustyn K.: EdgeCam. Komputerowe wspomaganie wytwarzania. Wydawnictwo Helion 2007
----------	--

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_W06 +++ IP1A_W12 ++ IP1A_W13 +	C1-3	W1-13	1,2	F1-2
EK 2	IP1A_W06 +++ IP1A_W12 ++ IP1A_W13 +	C2, C3	W4-13, P1-3	1,2,3	F2-3, P2
EK 3	IP1A_U4 + IP1A_U16 + IP1A_U17 +++	C2, C3	W4-13, P1-3	1,2,3	F2, P1-2
EK 4	IP1A_K01 +++	C1-3	W1-13	1,2	F1

Formy oceny – szczegóły				
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 5 (bdb)
EK 1	<i>Nie zna zasad pracy z programem EdgeCam</i>	<i>Zna zasady definiowania przestrzeni roboczej obrabiarki</i>	<i>Zna zasady definiowania przestrzeni roboczej obrabiarki oraz zasady definicji frezarskich zabiegów obróbkowych</i>	<i>Zna zasady definiowania przestrzeni roboczej obrabiarki oraz zasady definicji frezarskich i tokarskich zabiegów obróbkowych</i>
EK 2	<i>Nie zna zasad definicji zabiegów obróbkowych</i>	<i>Zna zasady definicji zabiegów obróbki zgrubnej</i>	<i>Zna zasady definicji zabiegów obróbki zgrubnej i wykończeniowej</i>	<i>Zna zasady definicji zabiegów obróbki zgrubnej, wykończeniowej oraz zasady definicji dodatkowych osi sterowania</i>
EK 3	<i>Nie potrafi pracować w programie EdgeCam</i>	<i>Potrafi organizować przestrzeń roboczą obrabiarki</i>	<i>Potrafi organizować przestrzeń roboczą obrabiarki oraz zaprogramować zabiegi frezarskie</i>	<i>Potrafi organizować przestrzeń roboczą obrabiarki oraz zaprogramować zabiegi frezarskie i tokarskie</i>
EK 4	<i>Nie rozumie sensu samokształcenia, nie wykazuje chęci podnoszenia swych kompetencji, nie korzysta z literatury</i>	<i>Czasami korzysta z literatury i stawia pytania na zajęciach</i>	<i>Wykazuje się aktywnością na zajęciach, konsultuje własne pomysły, korzysta z literatury</i>	<i>Samodzielnie poszerza swoją wiedzę, jest aktywny na zajęciach i w pracy własnej</i>

Autor programu:	dr inż. Leszek Semotiuk
Adres e-mail:	l.semotiuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji
Osoba, osoby prowadzące:	dr inż. Leszek Semotiuk, dr inż. Jerzy Józwik, mgr inż. Maciej Włodarczyk